

Analisis Sentimen Kepuasan Konsumen Pengguna Transportasi Online Pada Ulasan Google Playstore Menggunakan Indobert Dan Topic Modeling (Studi kasus: Gojek dan Grab)

Andhika Nurrizky Alfobby¹, Herry Irawan²

¹ Manajemen Bisnis Telekomunikasi dan Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom, Indonesia, andhikarizky@student.telkomuniversity.ac.id

² Manajemen Bisnis Telekomunikasi dan Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom, Indonesia, herryir@telkomuniversity.ac.id

Abstract

The COVID-19 pandemic has prompted a global shift towards technology adoption, offering start-ups new avenues for innovation, notably in transportation. This study aims to analyze user sentiment and topics discussed in Gojek and Grab app reviews on the Google Play Store. Utilizing IndoBERT for sentiment analysis and BERTopic for topic modeling, this research processes data to derive insights. Findings reveal 39.2% (2471) negative reviews and 60.8% (3827) positive reviews for Gojek. Conversely, Grab garners 79.5% (4450) positive and 20.5% (1150) negative sentiments. Topic analysis exposes Gojek user discontent with experience and service quality, while Grab users highlight pickup point accuracy. Despite Gojek's larger user base, Grab users exhibit higher satisfaction.

Keywords-sentiment analysis, IndoBERT, topic modeling, online transportation applications

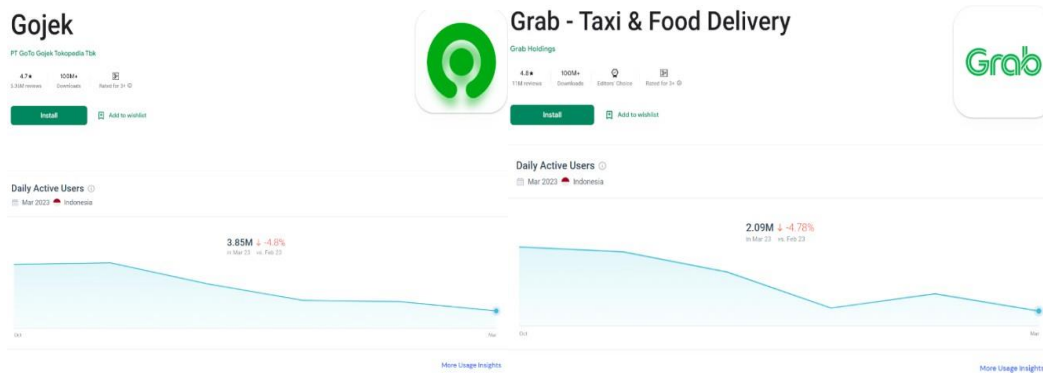
Abstrak

Pandemi COVID-19 telah mendorong pergeseran paradigma global menuju adopsi teknologi, memberikan peluang baru bagi start-up untuk berinovasi, terutama di sektor transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen pengguna dan topik yang dibahas dalam ulasan aplikasi Gojek dan Grab di Google Play Store. Dengan menggunakan IndoBERT untuk analisis sentimen dan BERTopic untuk pemodelan topik, penelitian ini memproses data untuk menghasilkan wawasan. Temuan menunjukkan bahwa terdapat 39,2% (2471) ulasan negatif dan 60,8% (3827) ulasan positif untuk Gojek. Sebaliknya, Grab mendapat sentimen positif sebesar 79,5% (4450) dan sentimen negatif sebesar 20,5% (1150). Analisis topik mengungkapkan ketidakpuasan pengguna Gojek terhadap pengalaman dan kualitas layanan, sementara pengguna Grab menyoroti akurasi titik penjemputan. Meskipun memiliki basis pengguna yang lebih besar, pengguna Grab menunjukkan kepuasan yang lebih tinggi.

Kata Kunci-sentimen analisis, IndoBERT, topic modelling, aplikasi transportasi online

I. PENDAHULUAN

Situasi pandemi Covid-19 telah mengubah cara interaksi antaranggota masyarakat di seluruh dunia, mendorong mereka untuk lebih fleksibel dalam memanfaatkan teknologi. (kominfo.go.id, 2021). Riset We Are Social menunjukkan bahwa semakin banyaknya jumlah pengguna internet berbasis smartphone di Indonesia pada 2023 mencapai 212 juta atau sekitar 77% dari penduduk Indonesia. Hal tersebut memberikan kesempatan bagi start-up untuk mengembangkan inovasi baru dalam bersaing menciptakan aplikasi. Salah satu sektor yang mengalami persaingan inovasi adalah sektor transportasi. Selain itu perilaku konsumen yang berubah menjadi semakin digitalisasi juga menjadi salah satu faktor penting dalam mempengaruhi popularitas transportasi online. Dalam era digitalisasi, kebutuhan akan kemudahan dan efisiensi semakin tinggi. Konsumen cenderung memilih layanan yang cepat, mudah, dan praktis. Transportasi online menawarkan kemudahan dan efisiensi bagi penggunanya. Pengguna hanya perlu melakukan beberapa klik pada aplikasi untuk memesan transportasi dan melakukan pembayaran secara online. Dengan demikian, transportasi online semakin diminati oleh masyarakat yang ingin memperoleh pengalaman yang mudah dan praktis dalam melakukan perjalanan. Menurut (Ramadhanti et al., 2020), Salah satu cara perusahaan dalam mengembangkan interaksi untuk mendapatkan informasi dari konsumen adalah dengan menyediakan media review online.



Gambar 1. Active Users Gojek & Grab Pada Google Play Store

Gojek, sebuah aplikasi layanan ojek online yang dapat diakses melalui smartphone, telah diunduh lebih dari 170 juta kali. Aplikasi ini bekerja sama dengan lebih dari 2 juta mitra pengemudi. Tak heran, Gojek menduduki peringkat pertama dalam kategori travel & local di App Store dan Play Store. Di posisi kedua, ada Grab, yang telah diunduh lebih dari 187 juta kali dan bekerja sama dengan lebih dari 2.8 juta mitra pengemudi..



Gambar 2. Indonesia Ride-hailing market share by Sales

Berdasarkan data grafik measurable.ai yang diambil dari laporan menunjukkan bahwa Grab mampu menguasai market share hingga 61% dibandingkan dengan Gojek (measurable.ai, 2023). Untuk menjaga posisinya sebagai pemimpin di sektor transportasi, Grab harus memperhatikan kepuasan pelanggan serta bersaing dengan baik di pasar.

Kepuasan pelanggan dapat diidentifikasi melalui ulasan dari pelanggan yang telah menggunakan produk / layanan jasa yang diberikan oleh perusahaan. (Kotler & Keller, 2016) menjelaskan bahwa user review dapat menjadi referensi mengenai user experience yang pelanggan rasakan selama menggunakan produk. Di era teknologi ini banyak ulasan yang diberikan salah satunya adalah menggunakan ulasan aplikasi pada Google Play Store.

Penelitian sebelumnya bertujuan untuk menganalisis persepsi konsumen terhadap kualitas layanan Gojek. Penelitian ini berjudul "Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Kualitas Layanan Gojek Menggunakan Sentiment Analysis Dan Topic Modeling Berdasarkan Deep Learning Indobert" yang dilakukan oleh (Mahfudiyah & Alamsyah, 2022). Dalam penelitian ini, mereka menggunakan model IndoBERT untuk melakukan analisis sentimen dan BERTopic untuk analisis pemodelan topik.

Hasil dari penelitian sebelumnya menunjukkan tingkat akurasi sebesar 96% pada analisis sentimen menggunakan IndoBERT. Lebih lanjut, ditemukan bahwa sentimen negatif mendominasi sebanyak 56%, dan dimensi "mobile customer service and billing" menjadi topik tertinggi dalam sentimen negatif. Hasil analisis ini memiliki potensi besar dalam memberikan manfaat kepada perusahaan, karena dapat membantu mereka memahami persepsi konsumen serta fokus pada aspek-aspek kualitas layanan yang perlu diperbaiki dan dikembangkan.

Penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh (Maghriby & Irawan, 2023)., memiliki tujuan untuk mengevaluasi sejauh mana analisis mengenai review terkait resesi ekonomi. Penelitian tersebut menerapkan metode kuantitatif dengan dua pendekatan analisis, yaitu analisis sentimen menggunakan model Naïve Bayes dan analisis pemodelan topik. Dengan demikian, penelitian ini menyediakan wawasan yang komprehensif mengenai pandangan masyarakat terhadap resesi ekonomi melalui pendekatan yang kuat secara kuantitatif.

Berdasarkan data market share by sales oleh measurable.ai dan jumlah download pada aplikasi Grab di Google Play Store menunjukkan bahwa pengguna aplikasi Grab di Indonesia lebih banyak dari pada GoJek. Akan tetapi pengguna aktif harian Gojek lebih unggul sebesar 3.85 juta daripada Grab yang hanya sebesar 2.09 juta pengguna aktif harian. Ulasan atau umpan balik sangat penting bagi bisnis dan juga pemerintah karena mereka dapat memperoleh informasi berharga mengenai wawasan terhadap produk dan layanan (Irawan et al., 2019) penting untuk dilakukan penelitian terhadap kedua aplikasi tersebut. Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan IndoBert pada analisis sentimen. Topic modelling akan dilakukan dengan menggunakan BerTopic untuk mengambil informasi dari hasil analisis sentiment sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Supriyadi & Sibaroni, 2023)

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian akan dilakukan lebih lanjut dengan judul “Analisis Sentimen Kepuasan Konsumen Pengguna Transportasi Online Pada Ulasan Google Playstore Menggunakan Model Indobert Dan Topic Modeling (Studi Kasus: Gojek Dan Grab)”

II. TINJAUAN LITERATUR

A. Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan adalah metode untuk mengembangkan hubungan pelanggan.. (Fandy Tjiptono, 2019) membahas beberapa parameter untuk mengukur kepuasan pelanggan, antara lain:

1. Kualitas yang dirasakan: Parameter ini menilai persepsi konsumen terhadap kualitas suatu produk atau layanan berdasarkan pengalaman penggunaan atau konsumsi terbaru mereka. Kemampuan suatu produk untuk memenuhi kebutuhan konsumen (customization) dan kehandalan dapat digunakan untuk menilai kualitas.
2. Nilai yang dirasakan: Parameter ini membandingkan harga yang dibayarkan konsumen dengan kualitas.
3. Keluhan konsumen: Ini dapat diukur dengan persentase responden yang mengeluh kepada perusahaan tentang produk atau layanan. Keluhan pelanggan cenderung tidak terjadi ketika ada tingkat kepuasan pelanggan yang tinggi.
4. Loyalitas pelanggan: Ini menggabungkan kemungkinan pelanggan membeli produk atau layanan dari perusahaan lagi di masa depan dan dengan berbagai harga.

B. Sentiment Analysis

Sentiment analysis, juga dikenal sebagai analisis sentimen, merupakan gabungan dari data mining dan text mining yang digunakan untuk mengelola berbagai pendapat yang berasal dari konsumen atau pakar melalui berbagai media terkait produk, jasa, atau instansi tertentu. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Pratmanto dkk., 2020), terdapat tiga jenis pendapat dalam analisis sentimen, yaitu pendapat positif, pendapat negatif, dan pendapat netral. Tujuan dari analisis sentimen ini adalah agar perusahaan atau instansi terkait dapat memahami tanggapan masyarakat atau konsumen terhadap produk atau layanan yang mereka tawarkan.

Pengguna yang telah melakukan pembelian dan memberikan ulasan serta preferensi mengenai produk dan layanan tersebut melalui ulasan di Google Play Store memiliki peran penting dalam menghilangkan ketidakpastian, seperti yang dikemukakan dalam penelitian oleh (Prasetyo et al., 2022)

Dalam konteks klasifikasi sentimen pada Google Play Store, terdapat dua jenis sentimen utama, yaitu sentimen positif dan sentimen negatif. Analisis ini membantu untuk memahami bagaimana masyarakat merespons produk atau layanan tertentu yang ditawarkan melalui platform tersebut.

C. Topic Modelling

Menurut (Grootendorst, 2022) *topic modelling* adalah salah satu metode dalam *text mining* yang bisa digunakan untuk menemukan data teks yang tersembunyi dan bisa mengidentifikasi sebuah hubungan dalam *corpus*. Topik tersembunyi membentuk sebuah pola akibat dari melimpahnya data konten konsumen yang ada di sosial media (Supriyadi & Sibaroni, 2023). *Topic modelling* merupakan bentuk dari teks klasifikasi yang mengacu pada proses

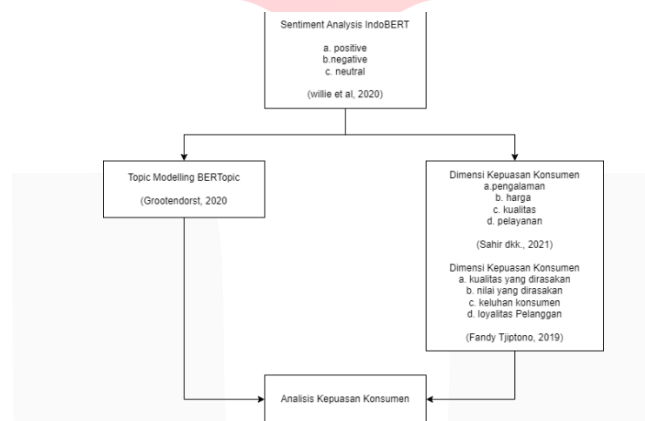
pengkategorian data ke dalam kategorinya sendiri. Sudah banyak peneliti memanfaatkan *topic modelling* untuk memberikan otomatisasi saat ekstraksi informasi dari data tekstual yang tidak terstruktur.

D. IndoBERT

Indobert merupakan sebuah modifikasi dari BERT base yang sudah ada dengan mengikuti konfigurasi dari BERT-base (Devlin dkk., 2019) IndoBERT memiliki 12 hidden layers yang masing-masing layers nya memiliki 768d, 12 attention heads, dan feed-forward hidden layers yang terdiri dari 3,072d. Jika di total IndoBERT di train dengan lebih dari 220 juta kata. Kata tersebut terdiri dari 3 sumber utama yaitu, Wikipedia (74 juta), artikel Kompas, Tempo dan Liputan6 dengan total 55 juta kata dan Indonesia Web Corpus (90 juta) kata (Wilie et al., 2020). Indobert Merupakan salah satu multilingual BERT model untuk Bahasa Indonesia. IndoBERT sendiri memiliki 3 model yaitu IndoBERT-lite, IndoBERTbase, IndoBERT-large, dengan masing-masing model memiliki layer yang berbeda-beda. Pada tahap pengkalsifikasi dengan menggunakan model IndoBERT terdapat dua proses yaitu pre training dan fine tuning.

E. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan penjelasan studi literatur review, maka kerangka pemikiran dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4 Kerangka Pemikiran

Sumber: (Wilie et al., 2020), (Grootendorst, 2022),
(Syafri Hafni Sahir et al., 2021), (Fandy Tjiptono, 2019)

Penelitian ini menggunakan sentimen analisis *IndoBERT* dan *topic modeling BERTopic* dalam memproses data. Analisis sentimen dievaluasi berdasarkan tiga indikator, yaitu sentimen positif dan negatif (Wilie et al., 2020). Penggunaan *IndoBERT* dalam proses ini karena IndoBERT telah dilatih sebelumnya atau telah melewati proses *pre-trained* dengan *corpus* bahasa Indonesia. Kemudian penelitian dari (Koto et al., 2020) menunjukkan hasil bahwa IndoBERT memiliki performa paling bagus dengan hasil Naive Bayes 70.93, Logistic Regression 72.12, BiLSTM w/ fastText 71.61, MBERT 76.57, MALAYBERT 82.01, INDOBERT 84.12. Hasil data berlabel dari setiap sentimen analisis *IndoBERT* ini diolah lagi ke dalam *topic modeling* menggunakan *BERTopic*. *Output* yang dihasilkan dari *topic modeling* berupa *clustering*. *Cluster* yang terbentuk dalam *topic modeling*, diidentifikasi dengan melihat kata kunci yang memiliki kecondongan terhadap dimensi kepuasan pelanggan (Ma'ruf et al., 2022) Sehingga, dalam setiap sentimen positif, negatif atau netral, bisa diidentifikasi dimensi kepuasan pelanggan yang ada pada ulasan Google Play Store. Contohnya, dalam sentimen positif yang dominan adalah dimensi pengalaman atau sentimen negatif yang dominan adalah dimensi pelayanan dilihat dari banyaknya frekuensi kemunculan kata kunci dalam *cluster*. Hasil dari identifikasi tersebut, menghasilkan kepuasan pelanggan terhadap pengguna aktif yang merupakan tujuan utama penelitian. Pada akhirnya, penelitian ini menghasilkan dan mengidentifikasi layanan apa yang harus diperbaiki serta dikembangkan oleh Gojek maupun Grab

III. METODOLOGI PENELITIAN

Menurut Menurut (Uma Sekaran & Roger Bougie, 2016), penelitian merupakan sebuah analisa situasi dalam proses studi dengan tujuan akhir menemukan solusi dari sebuah permasalahan. Dalam penelitian ini, peneliti membagi penelitian menjadi beberapa kategori (table 3.1), yaitu:

Tabel 1 Karakteristik Penelitian

No	Karakteristik Penelitian	Jenis
1	Berdasarkan Metode	Kuantitatif
2	Berdasarkan Tujuan	Deskriptif
3	Berdasarkan Keterlibatan Penelitian	Tidak
4	Berdasarkan Waktu Pelaksanaan	<i>Cross Sectional</i>
5	Berdasarkan Unit Analisis	Kelompok
6	Berdasarkan Strategi Penelitian	Studi Kasus
7	Berdasarkan Latar Penelitian	Noncontrived

A. Operasionalisasi Variabel

(Indrawati, 2015) mendefinisikan operasionalisasi variabel sebagai suatu proses penurunan variabel yang terdapat pada masalah penelitian menjadi bagian paling kecil sehingga ukurannya dapat lebih mudah diklasifikasikan. Operasionalisasi variabel penelitian ada pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel variabel penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Dimensi	Indikator
Kepuasan Pelanggan	Menurut Kotler dan Keller sebagaimana yang dikutip dalam Indrasari (2019), kepuasan konsumen dapat dijelaskan sebagai perasaan senang atau kecewa yang muncul setelah seseorang konsumen membandingkan kinerja atau hasil produk yang mereka alami dengan harapan yang mereka miliki terkait kinerja atau hasil tersebut. Dalam hal ini, kepuasan konsumen terkait dengan sejauh mana produk atau layanan memenuhi atau bahkan melampaui ekspektasi yang dimiliki oleh konsumen tersebut.	Menurut Kotler dan Keller dalam indrasari (2019), terdapat lima dimensi yang mempengaruhi kepuasan konsumen:	Pelanggan yang merasa puas berdasarkan pengalamannya menggunakan produk atau jasa , maka akan memberi nilai bagus. Kata kunci: driver, pending, masuk
		1. Pengalaman	
		2. Harga	Konsumen akan terpuaskan, jika mengeluarkan biaya lebih ekonomis. Kata kunci: biaya, transfer, mahal, murah (Turjaman & Budi,2022)
		3. Pelayanan	Pelayanan memiliki keterkaitan dengan kritik yang disampaikan oleh konsumen kepada perusahaan. Kata kunci: tidak, saya, bisa, sudah, min, kenapa, transfer, terus, gagal (Enggarbela & Yustanti, 2021)
		4. Kualitas Produk	akan timbul pada jika mereka mendapatkan produk atau jasa yang berkualitas. Kata kunci: buruk, salah, kecewa, ribet, lancar, suka, oke, bagus (Wijanarto & Brilianti, 2020)

	Kepuasan konsumen menjadi indikator penting dalam menilai kualitas produk atau layanan yang ditawarkan oleh suatu perusahaan.		
--	---	--	--

Sumber: (Enggarbela & Yustanti, 2021; Indrasari, 2019; Turjaman & Budi, 2022; Wijanarto & Brilianti, 2020)

B. Tahapan Penelitian

Peneliti mengawali dengan identifikasi masalah beserta tujuan penelitian. Lalu, peneliti melakukan kajian pustaka teori-teori yang relevan dan penelitian terdahulu yang berguna sebagai pendukung penelitian. Data dikumpulkan menggunakan *google play scraper* pada Google Colaboratory.

Kemudian *Dataset* yang sudah dibagi, akan diolah menggunakan *IndoBERT*. Pengolahan ini terdiri dari tiga rasio proporsi. Hasilnya berupa model dengan akurasi terbaik yang dipakai selanjutnya untuk memprediksi data. Peneliti menggunakan *topic modelling* dengan *BERTopic* yang diolah secara otomatis menggunakan *machine learning* untuk melihat topik yang sedang ramai dibahas dalam setiap sentimen.

C. Pengumpulan Data

Peneliti ini dengan sumber data sekunder, yaitu data yang telah dikumpulkan oleh orang lain dengan tujuan untuk penelitian. Data sekunder penelitian ini berasal dari ulasan pengguna Grab dan Goejk pada Google Play Store. Proses pengumpulan data ulasan dilakukan melalui *Google Collaboratory* menggunakan metode *crawling* dengan bahasa *Python*. Sumber data yang diambil oleh peneliti adalah *review* yang diambil dalam periode 1 bulan yaitu tanggal 1 mei sampai 31 mei 2023.

D. Teknik Analisis Data

1. Text Mining

Google Collaboratory sebagai pengumpulan data untuk melakukan *crawling* data pada ulasan Google Play Store. Dapat dilihat pada gambar 3.3 *script* yang peneliti gunakan pada *Google Collaboratory*:

```
[1] #Referensi: https://www.linkedin.com/pulse/how-scrape-google-play-reviews-4-simple-steps-using-python-kundi/

!pip install google-play-scraper

Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://us-python.pkg.dev/colab-wheels/public/simple/
Collecting google-play-scraper
  Downloading google_play_scraper-1.2.4-py3-none-any.whl (28 kB)
Installing collected packages: google-play-scraper
Successfully installed google-play-scraper-1.2.4

[2] from google_play_scraper import app
import pandas as pd
import numpy as np

[3] #Scrape desired number of reviews
#the code 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.grabtaxi.passenger',
    lang='id', # defaults to 'en'
    country='id', # defaults to 'us'
    sort=Sort.NEWEST, # defaults to Sort.MOST_RELEVANT you can use Sort.NEWEST to get newest reviews
    count=1000, # 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 6 Script Crawling Google Review

Setelah memperoleh data, data disimpan dalam format *.csv*

2. Pre-processing Text

preprocessing berguna untuk melakukan perubahan dataset yang bersifat tidak terstruktur menjadi terstruktur sehingga memudahkan data saat diproses dengan melakukan beberapa tahapan yaitu case folding, data cleaning, dan normalisasi bahasa yang tidak baku, stemming, stopwords removal dan tokenize.

a. Case Folding

Tahap pertama yaitu case folding proses yang dilakukan dengan membuat semua huruf besar pada dataset diubah menjadi huruf kecil. Tahap ini dilakukan agar semua karakter yang ada di dataset menjadi sama, yaitu menggunakan huruf kecil. Menurut Jurafsky & Martin (2019)

b. Data Cleaning

Tahap kedua dalam proses preprocessing adalah pembersihan data atau data cleaning. Selanjutnya kalimat yang terdapat pada dataset dibersihkan dari segala sesuatu yang akan mempengaruhi hasil dari analisis seperti, kata yang memiliki karakter yang berulang-ulang, link, username, hashtag (#), angka, simbol-simbol, Menurut (Uysal & Gunal,

c. Tokenize

Tahap ketiga merupakan proses tokenisasi. Tokenisasi merupakan proses memecah sebuah kalimat menjadi potongan kata yang biasa disebut dengan token (Lops et al., 2019). Pada proses ini peneliti menggunakan fungsi `word_tokenize` yang sudah disediakan oleh library NLTK. Contoh dari tahapan tokenisasi dapat dilihat pada tabel 3.5.

d. Stopwords Removal

Stopwords Removal merupakan proses yang dilakukan untuk menghapus kata-kata yang tidak memiliki arti. Penerapan stopword merupakan proses penghapusan kata yang tidak memiliki value maupun relasi yang dominan terhadap kata lainnya (Kulkarni dan Shivananda, 2019). Penerapan stopwords dilakukan dengan menggunakan library stopwords bahasa Indonesia yang disediakan oleh NLTK dan ditambah dengan kamus yang dibuat oleh Tala.

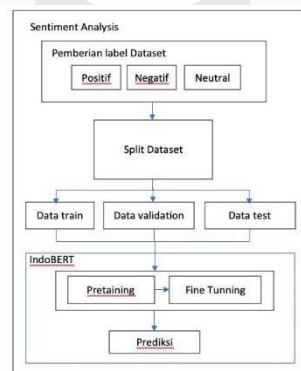
e. Stemming

Stemming merupakan proses yang dilakukan untuk mengubah kata imbuhan menjadi kata dasar. Menurut (Devlin et al., 2019) stemming merupakan tahap untuk mentransformasi kata imbuhan menjadi kata dasar dari setiap kata hasil filtering. Proses ini dilakukan dengan menghapus imbuhan seperti prefiks, sufiks, dan konfiks. Stemming dilakukan dengan menggunakan library Sastrawi. Contoh hasil stemming dapat dilihat pada tabel 3.7.

f. Normalize

Tahap normalisasi merupakan tahap untuk mengubah dataset yang memiliki kata-kata tidak baku diubah menjadi kata baku yang sesuai dengan ejaan. Hal ini dilakukan karena banyak penggunaan kata-kata slang atau bahasa gaul seperti: bgt, trus, aq, pngn, ngga dan lain-lain. Proses normalisasi menggunakan kamus alay (Aliyah Salsabila et al., 2019). Contoh tahap normalisasi dapat dilihat pada table

3. Sentiment Analysis



Gambar 7 Flowchart Sentiment Analysis

Dalam penelitian ini peneliti, memproses *sentiment analysis* menggunakan metode *IndoBERT*, bisa dilihat dalam gambar 3 dimana penjelasan lengkap tentang arsitektur pada model *IndoBERT* dijelaskan pada Bab 2. Ada tiga kemungkinan sentimen dalam sebuah dataset, yaitu positif, negatif dan neutral (Wilie et al., 2020). Data yang telah

melalui *pre-processing* kemudian diberi label dan diberi nama data *training* berdasarkan sentimen konsumen terhadap kepuasan pengguna Gojek dan Grab.

4. Evaluasi hasil *sentiment analysis*.

Hasil akhir *sentiment analysis* disajikan dalam bentuk *confusion matrix*. *Confusion matrix* berguna untuk menganalisis seberapa baik *classifier* mengenali *tuple* dari kelas yang berbeda-beda. Table pada *confusion matrix* terdiri dari kelas aktual dan kelas prediksi (Han et al., 2015) Recall adalah eketivitas sebuah model klasifikasi tersebut untuk bisa mengidentifikasi kalimat yang berlabel positif (Sokolova & Lapalme, 2009). Akurasi, presisi dan recall memiliki perhitungan dan penilaian sebagai berikut:

- Akurasi
Akurasi = $\frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\%$
- Presisi
Presisi = $\frac{TP}{TP+FP} \times 100\%$
- Recall
Recall = $\frac{TP}{TP+FN} \times 100\%$

Keterangan:

- TP (*True Positive*): banyaknya data yang aktual kelasnya positif, dan model juga memprediksi positif.
- TN (*True Negative*): banyak data yang aktual kelasnya negatif, dan model memprediksi negatif.
- FP (*False Positive*): banyak data yang aktual kelasnya negatif, namun model memprediksi positif.
- FN (*False Negative*): banyak data yang aktual kelasnya positif,

Pada penelitian ini, menggunakan klasifikasi dengan keluaran yang lebih dari dua atau multiclass. Perhitungan evaluasi pada klasifikasi sentiment analysis dihitung berdasarkan TP, FP, TN dan FN. Akurasi, presisi dan recall dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

- Akurasi
Akurasi = $\frac{\sum_{i=1}^I \frac{TP_i+TN_i}{TP_i+TN_i+FP_i+FN_i}}{1} \times 100\%$
- Presisi
Presisi = $\frac{\sum_{i=1}^I \frac{(bb_i+lb_i)}{\sum_{j=1}^J lb_j}}{\sum_{j=1}^J lb_j} \times 100\%$
- Recall
Recall = $\frac{\sum_{i=1}^I TP_i}{\sum_{i=1}^I (TP_i+FN_i)} \times 100\%$

5. Topic Modeling

Dalam proses tahapan ini, data yang telah melewati proses analisis sentimen akan diproses menggunakan model pemodelan topik. Pengolahan ini didasarkan pada klasifikasi sentimen positif dan negatif. Dengan demikian, kita dapat mengidentifikasi topik-topik yang banyak dibahas berdasarkan hasil klasifikasi sentimen. Algoritma yang digunakan untuk pemodelan topik adalah Bertopic. Menurut (Grootendorst, 2022) *BERTopic* adalah teknik pemodelan topik yang memanfaatkan *embeddings BERT* dan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* atau yang disebut dengan TF-IDF. Pada pemodelan ini, topik bisa mudah ditafsirkan dengan cara membuat *cluster* yang padat serta mempertahankan kata-kata penting dalam deskripsi topik (Grootendorst, 2022).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Google Play Store, berupa ulasan pengguna untuk aplikasi Gojek dan Grab. Data ini mencakup periode satu bulan dan tujuh hari, mulai dari tanggal 1 Mei 2023 hingga 7 Juli 2023. Seluruh data ini berbahasa Indonesia dan bersifat tidak terstruktur. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik crawling yang telah dijelaskan pada Bab 3. Total data yang berhasil dikumpulkan adalah sebanyak 7.000 ulasan untuk Grab dan 7.000 ulasan untuk Gojek. Data ini merupakan data mentah yang akan melalui proses lanjutan untuk membersihkan, merapikan, dan mempersiapkannya agar siap untuk analisis lebih lanjut.

B. Hasil Penelitian

1. Analisis Sentimen

a. Data Pre-processing

Data yang didapat dari crawling Google Play Store berupa format csv dan tidak terstruktur, maka dari itu diperlukan data preprocessing. Data preprocessing dilakukan untuk menyaring kata, teks atau kalimat yang tidak relevan. Hal tersebut yang harus dihilangkan dari data yang akan kita proses, karena akan menentukan kualitas dan hasil dari model IndoBERT. Pre-processing dilakukan secara otomatis menggunakan python, sehingga tidak memerlukan banyak waktu. Pada bagian ini, peneliti melakukan cek ulang secara manual terhadap hasil dari pre-processing agar data benar-benar bersih dan bisa mendapatkan hasil yang optimal.

Setelah melalui tahap pre-processing, data tersebut diberi label yaitu positif, dan negatif berdasarkan kategori ulasan yang diberikan oleh pengguna. Peneliti memasukan kategori ulasan bintang 1 dan 2 menjadi label negatif, kemudian bintang 4 dan 5 menjadi positif.

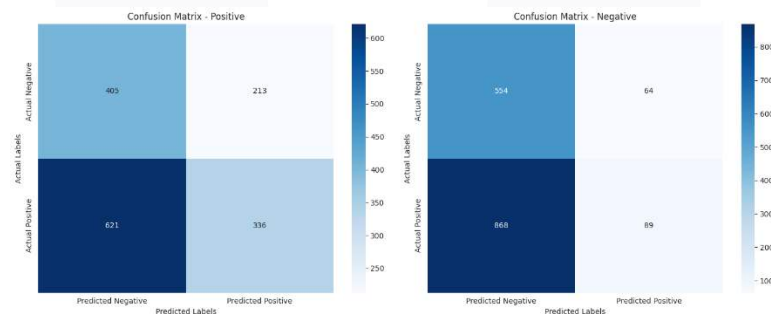
b. Hasil Klasifikasi Sentimen Gojek

Dalam penelitian ini, pendekatan pembagian data menggunakan perbandingan 80% untuk pelatihan model, dan sisanya 20% digunakan sebagai data pengujian. Model sentimen yang diadopsi adalah versi IndoBERT, yang merupakan varian dari arsitektur BERT yang telah dioptimalkan khusus untuk bahasa Indonesia. Setelah melalui fase pelatihan, model ini diujicobakan pada dataset pengujian.

```
(Epoch 1) TRAIN LOSS:0.3573 LR:0.00000200: 100% | 525/525 [02:24:00:00, 3.63it/s]
(Epoch 1) TRAIN LOSS:0.3573 ACC:0.8557 F1:0.7444 REC:0.7152 PRE:0.8010 LR:0.00000200
VALID LOSS:0.2161 ACC:0.9271 F1:0.8862 REC:0.8782 PRE:0.8948: 100% | 175/175 [00:14:00:00, 12.20it/s]
(Epoch 1) VALID LOSS:0.2161 ACC:0.9271 F1:0.8862 REC:0.8782 PRE:0.8948
(Epoch 2) TRAIN LOSS:0.2173 LR:0.00000200: 100% | 525/525 [02:27:00:00, 3.57it/s]
(Epoch 2) TRAIN LOSS:0.2173 ACC:0.9293 F1:0.8866 REC:0.8699 PRE:0.9067 LR:0.00000200
VALID LOSS:0.2081 ACC:0.9357 F1:0.8987 REC:0.8875 PRE:0.9114: 100% | 175/175 [00:14:00:00, 12.12it/s]
(Epoch 2) VALID LOSS:0.2081 ACC:0.9357 F1:0.8987 REC:0.8875 PRE:0.9114
(Epoch 3) TRAIN LOSS:0.1853 LR:0.00000200: 100% | 525/525 [02:25:00:00, 3.61it/s]
(Epoch 3) TRAIN LOSS:0.1853 ACC:0.9412 F1:0.9068 REC:0.8937 PRE:0.9218 LR:0.00000200
VALID LOSS:0.2082 ACC:0.9336 F1:0.8958 REC:0.8861 PRE:0.9065: 100% | 175/175 [00:14:00:00, 12.17it/s]
(Epoch 3) VALID LOSS:0.2082 ACC:0.9336 F1:0.8958 REC:0.8861 PRE:0.9065
(Epoch 4) TRAIN LOSS:0.1595 LR:0.00000200: 100% | 525/525 [02:25:00:00, 3.61it/s]
(Epoch 4) TRAIN LOSS:0.1595 ACC:0.9585 F1:0.9213 REC:0.9069 PRE:0.9388 LR:0.00000200
VALID LOSS:0.2116 ACC:0.9371 F1:0.9023 REC:0.8961 PRE:0.9089: 100% | 175/175 [00:14:00:00, 12.24it/s]
(Epoch 4) VALID LOSS:0.2116 ACC:0.9371 F1:0.9023 REC:0.8961 PRE:0.9089
```

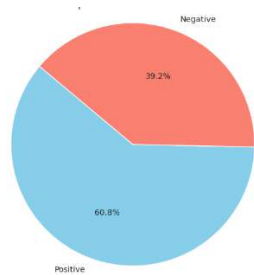
Gambar 8 Report Sentiment Analysis Gojek

Gambar 8 menggambarkan laporan hasil analisis sentimen yang menggunakan model IndoBERT. Dalam evaluasinya, model ini mencapai tingkat akurasi mencapai 95%, mengindikasikan bahwa mayoritas prediksi yang dibuat oleh model sesuai dengan label yang sebenarnya pada dataset pengujian. Selain itu, F1 Score sebesar 92% menunjukkan keseimbangan antara presisi (ketepatan dalam memprediksi positif) dan recall (kemampuan model dalam mengidentifikasi semua kasus positif).



Gambar 9 Confussion Matrix Gojek

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil confusion matrix, model IndoBERT ini mampu memprediksi pelabelan dengan baik. Proporsi pembagian sentimen secara keseluruhan kedalam sentiment positif dan negative dapat dilihat dalam gambar 10 dibawah ini.

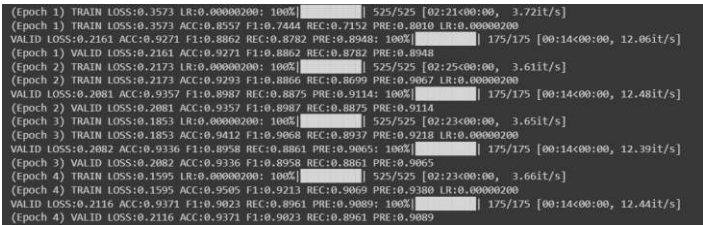


Gambar 10 Proporsi Hasil Sentiment Analysis Gojek

Gambar 4.3 memvisualisasikan proporsi hasil analisis sentimen secara keseluruhan. Sentimen positif memiliki proporsi paling tinggi, mencapai 60,8%, mengindikasikan mayoritas tanggapan positif terhadap layanan Gojek. Di sisi lain, sentimen negatif memiliki proporsi sebesar 39,2%, menunjukkan adanya sebagian kecil pengguna yang mungkin mengalami ketidakpuasan atau kendala dengan layanan tersebut. Proporsi ini memberikan wawasan penting tentang persepsi pengguna terhadap aplikasi Gojek.

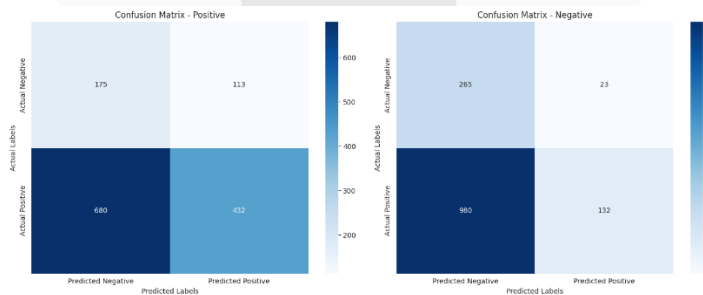
c. Hasil Klasifikasi Sentimen Grab

Peneliti menggunakan rasio 80:20 sebagai pemodelan sentiment dan digunakan untuk melakukan testing pada data testing. Setelah data diproses, menghasilkan report yang bisa dilihat pada gambar 4.1.



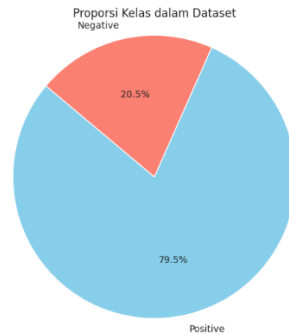
Gambar 11 Report Sentiment Analysis Grab

Gambar 4.1 menggambarkan laporan hasil analisis sentimen yang menggunakan model IndoBERT. Dalam evaluasinya, model ini mencapai tingkat akurasi mencapai 95%, mengindikasikan bahwa mayoritas prediksi yang dibuat oleh model sesuai dengan label yang sebenarnya pada dataset pengujian. Selain itu, F1 Score sebesar 92% menunjukkan keseimbangan antara presisi (ketepatan dalam memprediksi positif) dan recall (kemampuan model dalam mengidentifikasi semua kasus positif).



Gambar 12 Confussion Matrix Grab

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil confusion matrix, model IndoBERT ini mampu memprediksi pelabelan dengan baik. Proporsi pembagian sentimen secara keseluruhan kedalam sentiment positif dan negative dapat dilihat dalam gambar 4.2 dibawah ini.

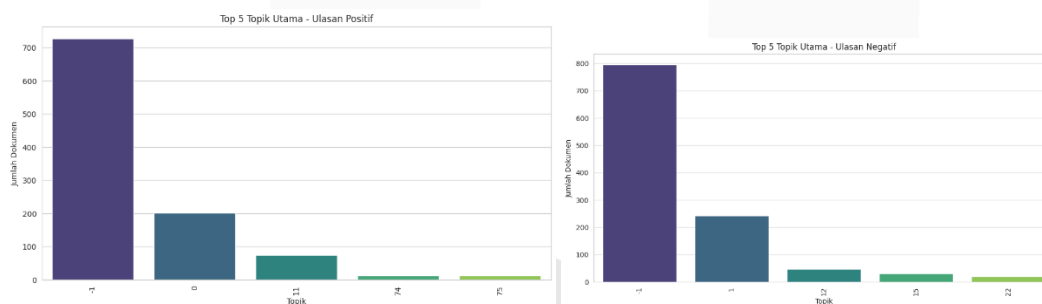


Gambar 13 Proporsi Hasil Sentiment Analysis Grab

Gambar 13 memvisualisasikan proporsi hasil analisis sentimen secara keseluruhan. Sentimen positif memiliki proporsi paling tinggi, mencapai 79,5%, mengindikasikan mayoritas tanggapan positif terhadap layanan Gojek. Di sisi lain, sentimen negatif memiliki proporsi sebesar 20,5%, menunjukkan adanya sebagian kecil pengguna yang mungkin mengalami ketidakpuasan atau kendala dengan layanan tersebut. Proporsi ini memberikan wawasan penting tentang persepsi pengguna terhadap aplikasi Grab.

2. Analisis Topic Modelling Gojek

Dalam data yang digunakan oleh topic modelling telah melewati tahap pre-processing dan telah diberi label. Proses topic modelling ini dilakukan secara terpisah untuk setiap sentimen (negatif dan positif). Hal ini memungkinkan kita untuk mengidentifikasi topik-topik yang paling sering dibahas dalam setiap sentimen, berdasarkan frekuensi kata-kata yang muncul dalam ulasan-ulasan tersebut.. Berdasarkan hasil sentiment positif, terdapat 3827 data yang digunakan dalam topic modelling. Jumlah cluster terbagi secara otomatis berdasarkan embedding word yang digunakan.

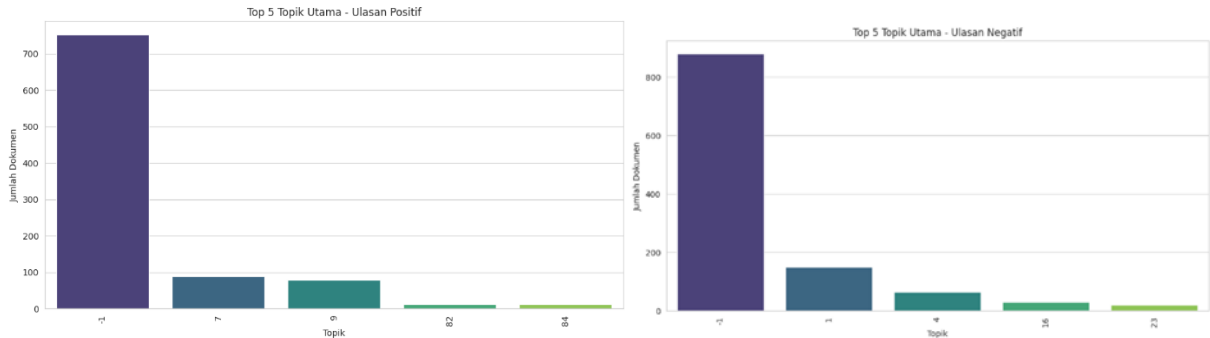


Gambar 14 Topik Utama Sentimen Positif Gojek

Melalui penggunaan teknik klustering, peneliti berhasil mengelompokkan ulasan-ulasan dengan topik yang memiliki kesamaan makna. Kluster-kluster ini memiliki ciri-ciri yang mendekati. Tahap selanjutnya setelah melakukan analisis pada tiap cluster yaitu mengidentifikasi cluster tersebut sesuai dengan dimensi kepuasan pelanggan. Melalui penggunaan teknik klustering, peneliti berhasil mengelompokkan ulasan-ulasan dengan topik yang memiliki kesamaan makna. Kluster-kluster ini memiliki ciri-ciri yang mendekati. Tahap selanjutnya setelah melakukan analisis pada tiap cluster yaitu mengidentifikasi cluster tersebut sesuai dengan dimensi kepuasan pelanggan.

3. Analisis Topic Modelling Grab

Berdasarkan hasil sentiment positif, terdapat 4450 data yang digunakan dalam topic modelling. Jumlah cluster terbagi secara otomatis berdasarkan embedding word yang digunakan.



Gambar 15 Topik Utama Sentimen Positif Grab

Melalui penggunaan teknik klustering, peneliti berhasil mengelompokkan ulasan-ulasan dengan topik yang memiliki kesamaan makna. Kluster-kluster ini memiliki ciri-ciri yang mendekati. Tahap selanjutnya setelah melakukan analisis pada tiap cluster yaitu mengidentifikasi cluster tersebut sesuai dengan dimensi kepuasan pelanggan. Berdasarkan hasil sentiment positif, terdapat 1150 data yang digunakan dalam topic modelling. Jumlah cluster terbagi secara otomatis berdasarkan embedding word yang digunakan. Melalui penggunaan teknik klustering, peneliti berhasil mengelompokkan ulasan-ulasan dengan topik yang memiliki kesamaan makna. Kluster-kluster ini memiliki ciri-ciri yang mendekati. Tahap selanjutnya setelah melakukan analisis pada tiap cluster yaitu mengidentifikasi cluster tersebut sesuai dengan dimensi kepuasan pelanggan.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Hasil Analisis Sentimen

Dalam analisis sentimen Gojek menggunakan model IndoBERT, berdasarkan laporan hasil evaluasi ditemukan bahwa model ini memiliki tingkat akurasi mencapai 95%. Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas prediksi yang dibuat oleh model sesuai dengan sentimen yang sebenarnya pada dataset pengujian. Selain itu, F1 Score sebesar 92% menunjukkan bahwa model mencapai keseimbangan yang baik antara presisi (ketepatan dalam memprediksi sentimen positif dan negatif) dan recall (kemampuan model dalam mengidentifikasi semua kasus positif dan negatif).

Dalam analisis sentimen Gojek menggunakan model IndoBERT, berdasarkan laporan hasil evaluasi seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.1, ditemukan bahwa model ini memiliki tingkat akurasi mencapai 95%. Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas prediksi yang dibuat oleh model sesuai dengan sentimen yang sebenarnya pada dataset pengujian. Selain itu, F1 Score sebesar 92% menunjukkan bahwa model mencapai keseimbangan yang baik antara presisi (ketepatan dalam memprediksi sentimen positif dan negatif) dan recall (kemampuan model dalam mengidentifikasi semua kasus positif dan negatif).

Tabel 4. 5 Perbandingan proporsi hasil sentimen

	Positif	Negatif
Gojek	60,8% (3827)	39,2% (2471)
Grab	79,5% (4450)	20,5% (1150)

Perbandingan hasil analisis sentimen dalam tabel 4.3 menunjukkan bahwa sentimen positif Gojek memiliki proporsi tinggi, yaitu sebesar 60,8%. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas tanggapan terhadap layanan Gojek adalah positif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, Gojek sebagai perusahaan pelopor di sektor transportasi Indonesia, memiliki kepuasan pelanggan yang baik.

Tetapi proporsi hasil analisis sentimen dalam tabel 4.3 menunjukkan bahwa sentimen positif Grab memiliki proporsi paling tinggi, yaitu sebesar 79,5%. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas tanggapan terhadap layanan Grab adalah positif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, meskipun Gojek memiliki pengguna harian lebih banyak dibandingkan dengan Grab tetapi hasil dari analisis sentiment menunjukan bahwa pengguna Grab lebih positif dari pada Gojek.

2. Hasil Analisis Topic Modelling

Hasil topic modelling pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil dari sentimen analisis pada tiap klasifikasinya. Tiap klasifikasi sentimen, menghasilkan dimensi kepuasan pelanggan yang dikategorikan berdasarkan clustering kemiripan data. Sehingga dapat terlihat pada sentimen positif dan negatif tentang dimensi yang memiliki frekuensi tertinggi atau terendah.

Tabel 4. 6 Perbandingan hasil topik modeling positif

	Nomor Topik	Dimensi
Gojek	0	Dimensi kualitas yang dirasakan sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut (Fandy Tjiptono, 2019)
	11, 74 dan 75	Dimensi Harga n sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut,(Syafriada Hafni Sahir et al., 2021)
Grab	7	Dimensi loyalitas pelanggan sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut (Fandy Tjiptono, 2019),
	7	Dimensi loyalitas pelanggan sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut (Fandy Tjiptono, 2019),
	9, 82 dan 84	Dimensi layanan berkualitas sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut Menurut,(Syafriada Hafni Sahir et al., 2021) Layanan berkualitas

Dalam topik sentimen positif dengan data yang berjumlah 3827, analisis topic modelling pada ulasan Gojek mengungkapkan beberapa pola kunci. Kategori "Pengalaman" menampilkan penggunaan kata-kata seperti "mempersingkat," "membantu," dan "memperlancar," mencerminkan pengalaman positif pengguna dalam berinteraksi dengan layanan

Tabel 4. 7 Perbandingan hasil topik modeling negatif

	Nomor Topik	Dimensi
Gojek	-1, 1 dan 12	Dimensi kualitas yang dirasakan sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut (Fandy Tjiptono, 2019)
	22 dan 15	Dimensi harga sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut (Fandy Tjiptono, 2019),
Grab	1 dan 23	Dimensi harga sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut (Syafriada Hafni Sahir et al., 2021)
	4	Dimensi kualitas yang dirasakan sesuai dengan definisi kepuasan konsumen menurut (Fandy Tjiptono, 2019)

Namun, dalam sentimen negatif terhadap layanan Grab dengan, analisis topic modelling didasarkan pada 1150 data. Cluster "Pengalaman" menunjukkan pengalaman yang tidak memuaskan, termasuk masalah pembatalan perjalanan dan kualitas layanan yang rendah. Kata-kata seperti "sampah," "komplain," dan "gajelas" menggambarkan ketidakpuasan dan kekecewaan pelanggan. Cluster "Harga" menggambarkan persepsi harga yang tinggi dan potongan yang tidak memadai, tercermin dalam kata-kata seperti "mahal" dan "harga." Cluster "Kualitas" menyoroti masalah teknis dan ketidaksempurnaan layanan, tercermin dalam kata-kata seperti "delay" dan "lemot." Cluster "Pelayanan" menunjukkan pelayanan yang buruk dan respons yang lambat, tercermin dari kata-kata seperti "ribet" dan "lama."

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Wahyu Handani et al., 2019) dan (Prananda & Thalib, 2020), peneliti menggunakan metode yang berbeda. Penelitian ini menggunakan sentiment analysis dan topic modelling. Kemudian peneliti melakukan perbandingan antara Gojek dan Grab sehingga memberikan insight yang lebih banyak untuk perusahaan terutama terhadap topik yang sedang ramai dibahas.

D. Analisis Manajerial

Dari hasil analisis sentiment yang di dapatkan ditemukan bahwa sentimen negatif ulasan pengguna Gojek dengan proporsi sebesar 39,2%. Sentimen positif mencakup 60,8% dari ulasan. Di sisi lain, ulasan pengguna Grab cenderung lebih positif dengan sentimen positif mencapai 79,5% dan sentimen negatif hanya mencakup 20,5%. Kemudian Analisis *topic modeling* mengungkapkan bahwa pengguna Gojek secara khusus membahas dimensi ketidakpuasan seperti pengalaman buruk, kualitas layanan yang rendah seperti aplikasi yang lambat dan ribet. Di sisi lain, pengguna Grab membahas dimensi negatif seperti kualitas aplikasi yaitu titik penjemputan yang tidak akurat.

Berdasarkan hal tersebut analisis sentimen dan pemodelan topik memberikan pandangan kritis bagi manajemen bisnis di Gojek dan Grab untuk mengambil tindakan yang tepat guna meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Untuk Gojek, fokus utama dalam manajemen adalah memperbaiki pengalaman pengguna yang merasa tidak puas dan meningkatkan kualitas layanan. Ini mencakup peningkatan responsitas aplikasi, mengurangi masalah seperti keterlambatan, dan meningkatkan interaksi pelanggan yang lebih mulus. Pengguna Grab, di sisi lain, tampaknya lebih puas secara keseluruhan, tetapi masih ada kesempatan untuk meningkatkan akurasi titik penjemputan. Manajemen Grab dapat menyesuaikan strategi mereka untuk meningkatkan ketepatan sistem penjemputan, yang akan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Analisis topik mengidentifikasi masalah utama yang harus ditangani oleh kedua perusahaan. Pengguna Gojek secara khusus mengungkapkan ketidakpuasan terkait pengalaman buruk dan kualitas layanan yang buruk, seperti masalah aplikasi yang lambat dan rumit. Di sisi lain, pengguna Grab sering membahas masalah kualitas aplikasi, terutama yang berkaitan dengan ketidakakuratan titik penjemputan. Dalam sisi manajerial dapat menggunakan temuan ini untuk merancang langkah-langkah perbaikan yang lebih spesifik, termasuk peningkatan pelatihan pengemudi, perbaikan aplikasi, dan layanan pelanggan yang lebih efisien. Analisis ini juga dapat menjadi landasan bagi perusahaan dalam mengatur strategi harga yang lebih cerdas dan berorientasi pada pelanggan. Dengan memahami sentimen terkait harga dalam ulasan pengguna, perusahaan dapat meninjau dan menyesuaikan tarif mereka serta menawarkan insentif yang lebih menarik untuk meningkatkan daya tarik layanan mereka.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam ulasan aplikasi Gojek dan Grab di Google Play Store dengan pendekatan yang dipakai sentiment analysis dan topic modelling menggunakan model Deep Learning IndoBERT. Hasil penelitian ini memberikan wawasan yang berharga mengenai topik apa yang sedang dibicarakan dan kepuasan pengguna terhadap layanan transportasi online. Hasil pemodelan menggunakan IndoBERT pemodelan menggunakan IndoBERT menghasilkan nilai diatas 90%. Berdasarkan keseluruhan hasil dari pemodelan IndoBERT, bisa disimpulkan bahwa IndoBERT mampu mengklasifikasikan dan memprediksi dengan baik karena semua akurasi diatas 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa konsumen Gojek lebih cenderung merasa kurang meskipun memiliki pengguna harian yang lebih banyak dibandingkan konsumen Grab yang lebih puas.

Topik yang Dibahas dalam Ulasan: Analisis topic modelling mengungkapkan bahwa pengguna Gojek secara khusus membahas dimensi ketidakpuasan seperti pengalaman buruk, kualitas layanan yang rendah seperti aplikasi yang lambat dan ribet. Di sisi lain, pengguna Grab membahas dimensi negatif seperti kualitas aplikasi yaitu titik penjemputan yang tidak akurat.

Berdasarkan temuan penelitian, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan kepada Gojek dan Grab: Peningkatan Layanan: Gojek perlu fokus memperbaiki pengalaman buruk dan kualitas layanan yang rendah yang menciptakan sentimen negatif pada ulasan. Gojek perlu memastikan aplikasi dapat dioperasikan secara lancar dan tidak ribet. Peningkatan Layanan: Grab perlu fokus memperbaiki pengalaman buruk pada titik jemput yang tidak sesuai dengan memperbaiki layanan agar lebih akurat Optimisasi Harga: Perusahaan Gojek perlu meninjau tarif dan menawarkan diskon yang lebih menarik untuk merespons sentimen negatif terkait harga pada ulasan. Saran untuk akademisi dan studi lanjutan. Pengembangan Model Confusion Matrix, mendalami analisis terhadap confusion matrix, khususnya pada kondisi data yang tidak seimbang dan data yang kurang bersih, akan membantu mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki dalam pengembangan model sentimen.

REFERENSI

- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., Google, K. T., & Language, A. I. (2019). *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. <https://github.com/tensorflow/tensor2tensor>
- Fandy Tjiptono. (2019). *Strategi Pemasaran : Prinsip & Penerapan*. Penerbit Andi.
- Grootendorst, M. (2022). *BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure*.
- Han, W., Gu, Y., Zhang, Y., & Zheng, L. (2015). Data driven quantitative trust model for the Internet of Agricultural Things. *2014 International Conference on the Internet of Things, IOT 2014*, 31–36. <https://doi.org/10.1109/IOT.2014.7030111>
- Indrawati. (2015). *Metode Penelitian Manajemen dan Bisnis : Konvergensi Teknologi Komunikasi dan Informasi*. Refika Aditama.
- Irawan, H., Akmalia, G., & Masrury, R. A. (2019). Mining tourist's perception toward Indonesia tourism destination using sentiment analysis and topic modelling. *ACM International Conference Proceeding Series*, 7–12. <https://doi.org/10.1145/3361821.3361829>
- kominfo.go.id. (2021). kominfo.go.id. https://www.kominfo.go.id/Content/Detail/32602/Pandemi-Covid-19-Pacu-Adaptasi-Gunakan-Teknologi%20digital/0/Berita_satker.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing management* (14th ed.).
- Koto, F., Rahimi, A., Lau, J. H., & Baldwin, T. (2020). *IndoLEM and IndoBERT: A Benchmark Dataset and Pre-trained Language Model for Indonesian NLP*. Online. <https://huggingface.co/>
- Maghriby, M., & Irawan, H. (2023). Analisis Persepsi Publik Mengenai Resesi Ekonomi Global 2023 Sektor Bisnis di Media Sosial Twitter Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan Topic Modelling. *Widya Cipta: Jurnal Sekretari Dan Manajemen*, 7, 74–85. <https://doi.org/10.31294/widyacipta.v7i2.15577>
- Mahfudiyah, N., & Alamsyah, A. (2022). Analisis Persepsi Konsumen Terhadap Kualitas Layanan Gojek Menggunakan Sentiment Analysis Dan Topic Modeling Berdasarkan Deep Learning IndoBERT Consumer Perception Analysis Of Gojek Service Quality Using Sentiment Analysis And Topic Modeling Based On Deep Learning IndoBERT.
- Ma'ruf, M., Kuncoro, A. P., Subarkah, P., & Nida, F. (2022). Sentiment analysis of customer satisfaction levels on smartphone products using Ensemble Learning. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 14(3), 339–347. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v14i3.1377.339-347>
- measurable.ai. (2023). measurable.ai. <https://Blog.Measurable.Ai/2023/03/09/inside-the-Duopoly-Gojek-vs-Grab-on-Indonesias-Ride-Hailing-Market/>.
- Prasetio, A., Rahman, D. A., Sary, F. P., Pasaribu, R. D., & Sutjipto, M. R. (2022). The role of Instagram social media marketing activities and brand equity towards airlines customer response. *International Journal of Data and Network Science*, 6(4), 1195–1200. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.6.014>
- Pratmanto, D., Rousyati, R., Wati, F. F., Widodo, A. E., Suleman, S., & Wijianto, R. (2020). App Review Sentiment Analysis Shopee Application in Google Play Store Using Naive Bayes Algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1641(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1641/1/012043>
- Ramadhanti, A., Bastikarana, R., Alamsyah, A., & Widiyanesti, S. (2020). Determining Customer Relationship Management Strategy With Customer Personality Analysis Using Ontology Model Approach. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 20, 83. <https://doi.org/10.25124/jmi.v20i2.3196>
- Supriyadi, P. F., & Sibaroni, Y. (2023). Xiaomi Smartphone Sentiment Analysis on Twitter Social Media Using IndoBERT. *Jurnal Riset Komputer*, 10(1), 2407–389. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i1.5540>
- Syafrida Hafni Sahir, Hasibuan, A., Siti Aisyah, Acai Sudirman, Aditya Halim Perdana Kusuma, Salmiah, Joli Afriany, & Simarmata. (2021). *Dasar-dasar Pemasaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Uma Sekaran, & Roger Bougie. (2016). *Research Methods for Business: A Skill Building Approach*. www.wileypluslearningspace.com
- Wilie, B., Vincentio, K., Indra Winata, G., Cahyawijaya, S., Li, X., Lim, Z. Y., Soleman, S., Mahendra, R., Fung, P., Bahar, S., Purwarianti, A., & Bandung, I. T. (2020). *IndoNLU: Benchmark and Resources for Evaluating Indonesian Natural Language Understanding*. <https://github.com/annisanurulazhar/absa-playground>