

**ANALISIS SENTIMEN ULASAN GOOGLE MAPS UNTUK
REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI YOGYAKARTA**

Skripsi



oleh:

MIKAEL RIZKI PANDU EKANTO

71200560

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2024

ANALISIS SENTIMEN ULASAN GOOGLE MAPS UNTUK REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI YOGYAKARTA

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

oleh:

MIKAEL RIZKI PANDU EKANTO

71200560

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mikael Rizki Pandu Ekanto
NIM : 71200560
Program studi : Informatika
Fakultas : Teknologi Informasi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“ANALISIS SENTIMEN ULASAN GOOGLE MAPS UNTUK REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI YOGYAKARTA”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 1 Juli 2024

Yang menyatakan



(Mikael Rizki Pandu Ekanto)|
NIM.71200560

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SENTIMEN ULASAN GOOGLE MAPS UNTUK REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI YOGYAKARTA

Oleh: MIKAEL RIZKI PANDU EKANTO / 71200560

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 10 Juni 2024

Yogyakarta, 25 Juni 2024
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T.
2. Antonius Rachmat C., Dr. S.Kom., M.Cs.
3. Yuan Lukito, S.Kom., M.Cs.
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom., M.Cs.

Dekan

Ketua Program Studi


(Restyandito, S.Kom., MSIS., Ph.D.)


(Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom.)

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : ANALISIS SENTIMEN ULASAN GOOGLE MAPS
UNTUK REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI
YOGYAKARTA

Nama Mahasiswa : MIKAEL RIZKI PANDU EKANTO

N I M : 71200560

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TI0366

Semester : Genap


Tahun Akademik : 2023/2024

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 25 Juni 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T.


Antonius Rachmat C., Dr.
S.Kom.,M.Cs.

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS SENTIMEN ULASAN GOOGLE MAPS UNTUK REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI YOGYAKARTA

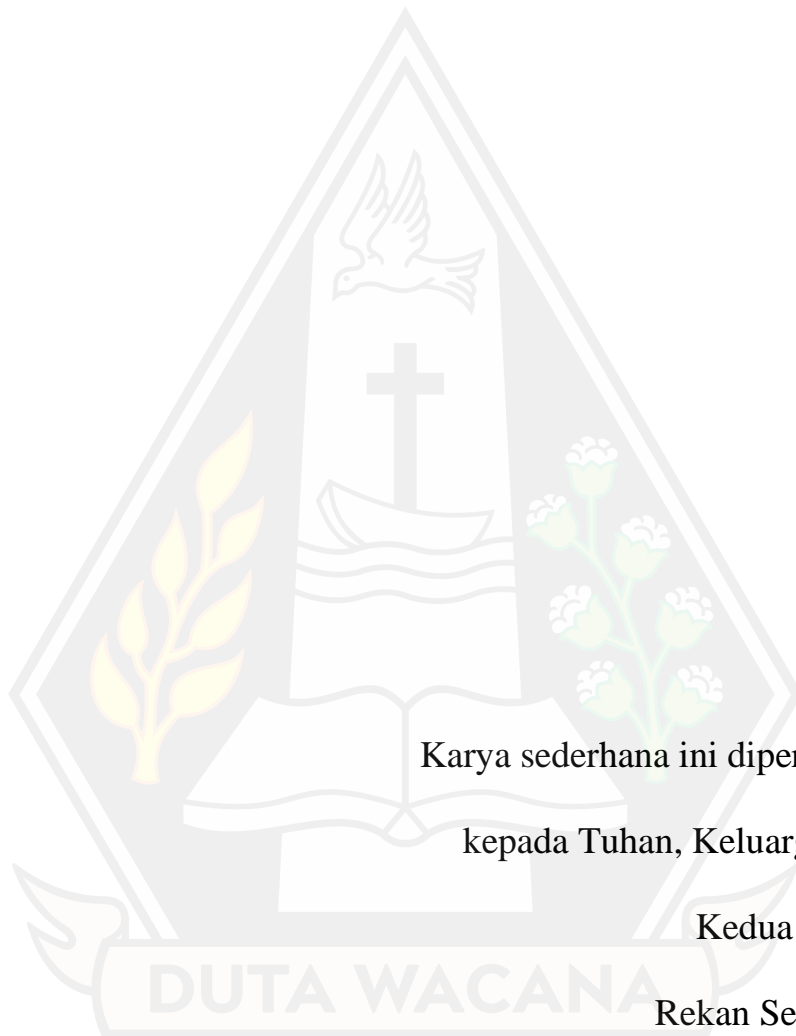
yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 5 Juni 2024



MIKAEL RIZKI PANDU EKANTO
71200560



Karya sederhana ini dipersembahkan

kepada Tuhan, Keluarga Tercinta,

Kedua Orang Tua,

Rekan Seperjuangan,

dan semua pihak yang telah bertanya :

‘Kapan sidang?’, ‘Kapan wisuda?’,

‘Kapan nyusul?’ dan lain sejenisnya.

Kalian adalah alasan saya segera menyelesaikan tugas akhir ini.



Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar.

Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha

B.J. Habibie

There are two days in the year that we can't do anything,

Yesterday and Tomorrow

Mahatma Gandhi

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat berkat-Nya maka akhirnya Skripsi dengan judul Analisis Sentimen Ulasan Google Maps untuk Rekomendasi Tempat Wisata di Yogyakarta ini telah selesai disusun.

Penulis memperoleh banyak bantuan dari kerja sama baik secara moral maupun spiritual dalam penelitian Skripsi ini, untuk itu tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa,
2. Orang tua yang selama ini mendukung dan mendoakan penulis tanpa mengenal waktu,
3. Dekan FTI, Bapak Restyandito, S.Kom, MSIS., Ph.D. yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Joko Purwadi, S.Kom, M.Kom. selaku Kaprodi Informatika, yang telah memberikan arahan dan kesempatan untuk mengeksplorasi topik ini,
5. Bapak Danny Sebastian, S.Kom., M.M., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1, yang dengan sabar meluangkan waktu dan memberikan masukan selama proses penelitian.
6. Dr. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing 2 yang memberikan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini,
7. Saudari Melisa Wijaya yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam proses penulisan skripsi.
8. Keluarga tercinta yang selalu memberi dukungan dan doa.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah mendukung peneliti baik secara moral, spiritual, maupun finansial selama masa studi.

Laporan proposal/skripsi ini tentunya tidak lepas dari segala kekurangan dan kelemahan, untuk itu segala kritikan dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Semoga proposal/skripsi ini dapat

bermanfaat bagi pembaca semua dan lebih khusus lagi bagi pengembangan ilmu komputer dan teknologi informasi.

Yogyakarta, 5 Juni 2024



Mikael Rizki Pandu Ekanto



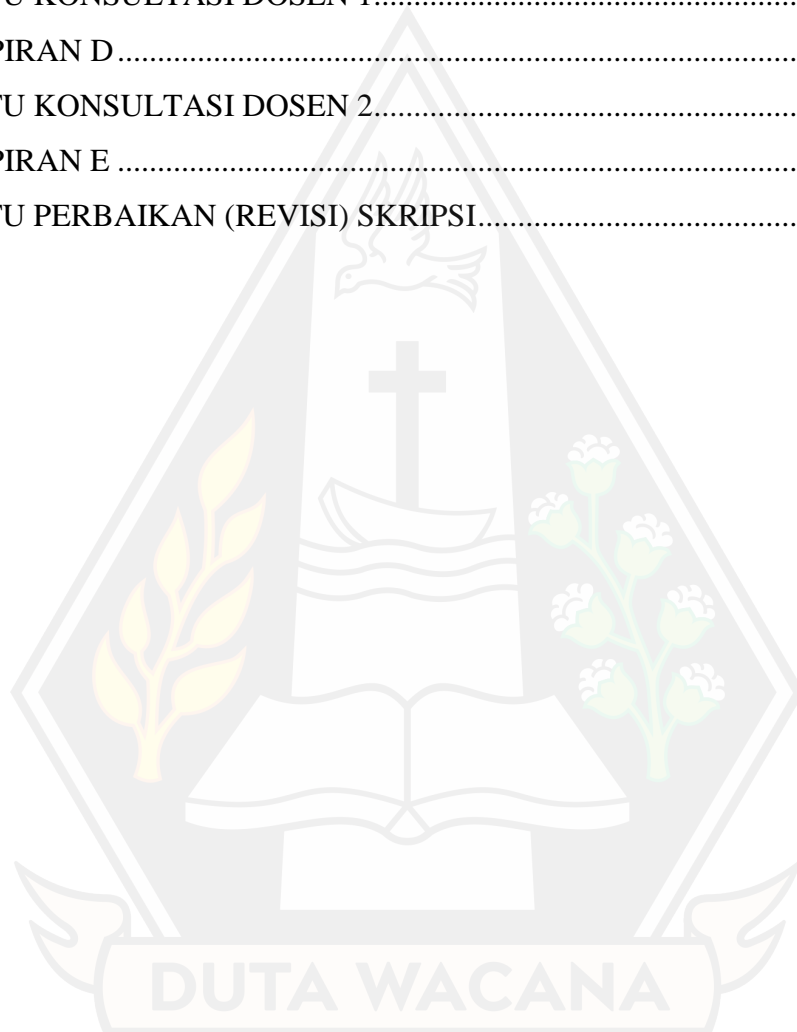
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LISTING	xviii
ABSTRAK.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I.....	2
PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang Masalah.....	2
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II.....	10
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Landasan Teori	17
2.2.1 Analisis Sentimen	17
2.2.2 <i>Mejority Voting</i>	18
2.2.3 <i>Pre-processing Data</i>	19
2.2.4 Pembobotan TF-IDF	20
2.2.5 <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	22
2.2.6 Evaluasi.....	25

2.2.7	K-Fold <i>Cross Validation</i>	27
BAB III	.....	29
METODOLOGI PENELITIAN	.....	29
3.1	Objek Penelitian	29
3.2	Analisis Kebutuhan Sistem	29
3.2.1	Perangkat Keras	30
3.2.2	Perangkat Lunak.....	30
3.2.3	Pustaka	30
3.3	Perancangan Penelitian.....	31
3.3.1	Studi Literatur	32
3.3.2	Pengumpulan Data	32
3.3.3	Pembersihan Data.....	34
3.3.4	Exploratory Data Analysis	35
3.3.5	<i>Pre-processing</i> Data.....	37
3.3.6	Pembagian Data	40
3.3.7	Pembangunan Model Analisis Sentimen Menggunakan TF-IDF ...	40
3.3.8	Pengujian dan Evaluasi Model Analisis Sentimen	41
3.3.9	Pengembangan Model Analisis Sentimen dengan SVM	44
3.3.10	Penyusunan Rekomendasi Tempat Wisata.....	46
3.3.11	Penyusunan Aplikasi	48
3.3.12	Penyusunan Laporan	51
BAB IV	.....	53
IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	.....	53
4.1	Implementasi Awal.....	53
4.1.1	Pengumpulan Data	53
4.1.2	Exploratory Data Analysis	62
4.2	Implementasi <i>Pre-Processing</i>	71
4.2.1	Case Folding	71
4.2.2	Handle Emoji	71
4.2.3	Cleaning	72
4.2.4	Normalisasi Kata.....	74

4.2.5	Tokenization.....	74
4.2.6	Handle Short Word	75
4.2.7	Stemming	75
4.2.8	Stopword Removal.....	76
4.3	Pembangunan Model Analisis Sentimen.....	77
4.4	Pengujian Pengaruh <i>Text Pre-Processing</i>	80
4.4.1	Pengujian Tanpa Teks <i>Pre-Processing</i>	80
4.4.2	Pengujian Skenario <i>Case Folding</i>	82
4.4.3	Pengujian Skenario <i>Emoji Handling</i>	84
4.4.4	Pengujian Skenario <i>Text Cleaning</i>	86
4.4.5	Pengujian Skenario Normalisasi Kata dengan Kamus Slang.....	88
4.4.6	Pengujian Skenario Normalisasi Kata.....	90
4.4.7	Pengujian Skenario Tokenisasi	93
4.4.8	Pengujian Skenario <i>Short Word</i>	95
4.4.9	Pengujian Skenario <i>Stemming</i>	97
4.4.10	Pengujian Skenario <i>Stopword</i>	99
4.5	Pembahasan Pengaruh <i>Pre-Processing</i>	101
4.6	Pengembangan Model Analisis Sentimen.....	105
4.7	Penyusunan Rekomendasi Tempat Wisata.....	109
4.7.1	Pengumpulan Data Ulasan	109
4.7.2	Perhitungan Presentase Ulasan Positif.....	110
4.7.3	Kategorisasi Tempat Wisata	110
4.7.4	Penyusunan Kesimpulan dan Rekomendasi	111
4.8	Penyusunan Aplikasi	111
4.8.1	Tampilan Aplikasi JogjaGO.....	112
4.8.1	Pembahasan Aplikasi JogjaGO	114
BAB V	.....	115
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	115
5.1	Kesimpulan.....	115
5.2	Saran	116
DAFTAR PUSTAKA	.....	118

LAMPIRAN A	121
KODE SUMBER PROGRAM	121
LAMPIRAN B	134
DAFTAR TEMPAT WISATA	134
LAMPIRAN C	142
KARTU KONSULTASI DOSEN 1.....	142
LAMPIRAN D.....	143
KARTU KONSULTASI DOSEN 2.....	143
LAMPIRAN E	144
KARTU PERBAIKAN (REVISI) SKRIPSI.....	144



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian analisis sentimen terdahulu	12
Tabel 2.2 Ringkasan penelitian analisis perbandingan KNN dengan SVM	13
Tabel 2.3 Ringkasan penelitian analisis perbandingan SVM, NB, dan ANN.....	14
Tabel 2.4 Ringkasan penelitian perbandingan <i>pre-processing</i> teks.....	15
Tabel 3.1 Diagram alir <i>pre-processing</i> data ulasan Google Maps.....	37
Tabel 3.2 Tahap <i>pre-processing</i> data ulasan Google Maps	39
Tabel 3.3 Skenario pengujian <i>pre-processing</i> data	41
Tabel 4.1 Cuplikan daftar hasil identifikasi tempat wisata di Yogyakarta	54
Tabel 4.2 Data isi ulasan mentah Google Maps.....	80
Tabel 4.3 Data isi ulasan menggunakan <i>case folding</i>	82
Tabel 4.4 Daftar emoji <i>mapping</i> pada tahap <i>handling</i> emoji.....	84
Tabel 4.5 Data isi ulasan menggunakan emoji <i>handling</i>	84
Tabel 4.6 Data isi ulasan menggunakan <i>Text Cleaning</i>	87
Tabel 4.7 Data isi ulasan menggunakan normalisasi kata dengan kamus slang ...	89
Tabel 4.8 Data isi ulasan menggunakan normalisasi kata tambahan	91
Tabel 4.9 Data isi ulasan menggunakan tokenisasi.....	93
Tabel 4.10 Data isi ulasan menggunakan penghapusan <i>short word</i>	95
Tabel 4.11 Data isi ulasan menggunakan <i>stemming</i>	97
Tabel 4. 12 Data isi ulasan menggunakan penghapusan <i>stop word</i>	99
Tabel 4.13 Tabel <i>checklist</i> skenario pengujian <i>pre-processing</i>	101
Tabel 4.14 Tabel hasil akurasi dari setiap skenario pengujian <i>pre-processing</i> ...	102
Tabel 4.15 Data tempat wisata dengan jumlah sentimen.....	109

Tabel 4.16 Data tempat wisata dengan perhitungan presentase jumlah ulasan positif 110

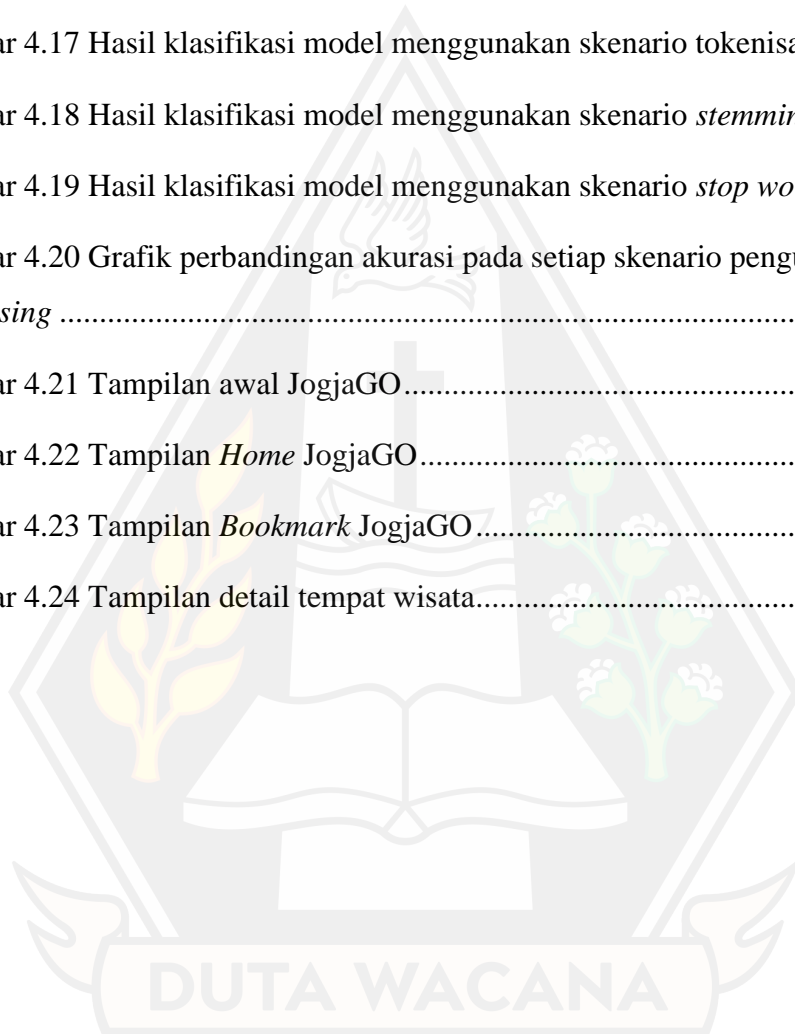
Tabel 4.17 Data tempat wisata dengan kategori rekomendasi..... 111



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Confusion Matrix</i>	26
Gambar 3.1 Alur metode penelitian	31
Gambar 3.2 Cuplikan program <i>scrapping</i> menggunakan Selenium	33
Gambar 3.3 Penggunaan Google API dalam prose pengumpulan dataset.....	34
Gambar 3.4 Cuplikan hasil pengumpulan dataset pada Google Sheets	34
Gambar 3.5 Contoh representasi data dalam bentuk <i>word cloud</i>	36
Gambar 3.6 <i>Prototype</i> halaman <i>splash</i> aplikasi JogjaGO (JGO).....	49
Gambar 3.7 <i>Prototype</i> halaman beranda aplikasi JogjaGO (JGO)	50
Gambar 3. 8 <i>Prototype</i> halaman detail tempat wisata aplikasi JogjaGO (JGO)...	50
Gambar 3.9 Contoh hasil analisis sentimen pada halaman detail tempat wisata..	50
Gambar 4.1 Proses identifikasi struktur HTML pada proses <i>scraping</i>	55
Gambar 4.2 Penyimpanan data menggunakan Google Sheets.....	56
Gambar 4.3 Fitur hapus duplikat pada Google Sheets.....	59
Gambar 4.4 Hasil perhitungan <i>Kappa Score</i>	62
Gambar 4.5 Histogram distribusi sentiment otomatis.....	64
Gambar 4.6 Histogram distribusi sentiment manual.....	65
Gambar 4.7 <i>Word Cloud</i> dari data ulasan Google Maps	65
Gambar 4.8 <i>Word Cloud</i> dari data ulasan positif tempat wisata di Yogyakarta...	66
Gambar 4.9 <i>Word Cloud</i> dari data ulasan negatif tempat wisata di Yogyakarta..	68
Gambar 4.10 Hasil klasifikasi model menggunakan data mentah	81
Gambar 4.11 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario <i>case folding</i>	83
Gambar 4.12 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario emoji <i>handling</i>	86
Gambar 4.13 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario <i>text cleaning</i>	88

Gambar 4.14 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario normalisasi dengan kamus slang.....	90
Gambar 4.15 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario normalisasi kata tambahan	92
Gambar 4.16 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario tokenisasi	94
Gambar 4.17 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario tokenisasi	96
Gambar 4.18 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario <i>stemming</i>	98
Gambar 4.19 Hasil klasifikasi model menggunakan skenario <i>stop word</i>	100
Gambar 4.20 Grafik perbandingan akurasi pada setiap skenario pengujian <i>pre-processing</i>	104
Gambar 4.21 Tampilan awal JogjaGO.....	113
Gambar 4.22 Tampilan <i>Home</i> JogjaGO.....	113
Gambar 4.23 Tampilan <i>Bookmark</i> JogjaGO.....	113
Gambar 4.24 Tampilan detail tempat wisata.....	113



DAFTAR LISTING

Listing 4.1 Skrip Python untuk mengunggah data ke Google Sheets	57
Listing 4.2 Skrip Python untuk pelabelan otomatis menggunakan IndoBERT	60
Listing 4.3 Skrip Python untuk menghitung Kappa Score.....	61
Listing 4.4 Skrip Python untuk <i>case folding</i> pada <i>pre-processing text</i>	71
Listing 4.5 Skrip Python untuk emoji <i>handle</i> pada <i>pre-processing text</i>	72
Listing 4.6 Skrip Python untuk <i>cleaning</i> pada <i>pre-processing text</i>	73
Listing 4.7 Skrip Python untuk normalisasi kata pada <i>pre-processing text</i>	74
Listing 4.8 Skrip Python untuk tokenisasi pada <i>pre-processing text</i>	74
Listing 4.9 Skrip Python penghapusan <i>short word</i> pada <i>pre-processing text</i>	75
Listing 4.10 Skrip Python untuk <i>stemming</i> pada <i>pre-processing text</i>	75
Listing 4.11 Skrip Python penghapusan <i>stopword</i> pada <i>pre-processing text</i>	76
Listing 4.12 Skrip Python untuk <i>import library</i> model analisis sentimen	77
Listing 4.13 Skrip Python untuk pemuatan data model analisis sentimen.....	77
Listing 4.14 Skrip Python pembagian dataset pada model analisis sentimen.....	78
Listing 4.15 Skrip Python untuk vektorisasi teks pada model analisis sentimen .	78
Listing 4.16 Skrip Python untuk pelatihan model analisis sentimen	78
Listing 4.17 Skrip Python untuk prediksi data uji pada model analisis sentimen	79
Listing 4.18 Skrip Python untuk menampilkan hasil klasifikasi model	79
Listing 4.19 Skrip Python untuk penelusuran menggunakan GridSearchCV	106
Listing 4.20 Skrip Python untuk implementasi GridSearchCV	106
Listing 4.21 Skrip Python untuk mengeluarkan hasil terbaik dari parameter.....	106
Listing 4.22 Skrip Python untuk implementasi K-Fold Cross-Validation.....	107
Listing 4.23 Skrip Python untuk mendapat rata-rata akurasi	108

ABSTRAK

ANALISIS SENTIMEN ULASAN GOOGLE MAPS UNTUK REKOMENDASI TEMPAT WISATA DI YOGYAKARTA

Oleh

MIKAEL RIZKI PANDU EKANTO

712000560

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna Google Maps guna memberikan rekomendasi tempat wisata di Yogyakarta. Proses penelitian dimulai dengan mencari model analisis sentimen yang paling optimal melalui pengujian berbagai skenario pemrosesan teks. Setelah ditemukan kombinasi skenario pemrosesan teks yang menghasilkan performa terbaik, model tersebut akan dikembangkan lebih lanjut menggunakan *hyperparameter tuning*. Model akhir yang telah dikembangkan akan diaplikasikan untuk menganalisis sentimen ulasan dari berbagai tempat wisata di Yogyakarta. Berdasarkan hasil analisis sentimen dari ulasan terbanyak, akan ditarik kesimpulan mengenai kualitas dan popularitas tempat wisata tersebut. Hasil akhir dari analisis ini akan diintegrasikan ke dalam sebuah aplikasi yang memberikan rekomendasi tempat wisata berdasarkan ulasan pengguna, membantu wisatawan dalam memilih destinasi yang paling sesuai dengan preferensi mereka.

Kata-kata kunci: analisis sentimen, pemrosesan teks, google maps

ABSTRACT

SENTIMENT ANALYSIS OF GOOGLE MAPS REVIEWS FOR RECOMMENDATION OF TOURIST ATTRACTIONS IN YOGYAKARTA

By

MIKAEL RIZKI PANDU EKANTO

712000560

This study aims to analyze the sentiment of user reviews on Google Maps to provide recommendations for tourist attractions in Yogyakarta. The research process begins by identifying the most optimal sentiment analysis model through testing various text processing scenarios. Once the combination of text processing scenarios that yields the best performance is found, the model will be further developed using hyperparameter tuning. The final developed model will be applied to analyze the sentiment of reviews from various tourist attractions in Yogyakarta. Based on the sentiment analysis results of the most reviewed attractions, conclusions will be drawn regarding the quality and popularity of these sites. The final results of this analysis will be integrated into an application that provides tourist attraction recommendations based on user reviews, aiding tourists in selecting destinations that best match their preferences.

Keywords: *sentiment analysis, pre-processing, google maps*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Yogyakarta, merupakan salah satu kota destinasi pariwisata terkenal di Indonesia yang dikenal akan kekayaan alam yang indah, budaya, sejarah, dan keramahan penduduknya. Seiring dengan bertambahnya waktu, Yogyakarta selalu membuat hal-hal menarik yang berhubungan dengan bidang pariwisata. Hal tersebut membuat tingkat jumlah pengunjung selalu meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2016 terjadi peningkatan sebesar 427.369 pengunjung, selanjutnya peningkatan sebesar 679.724 pengunjung pada tahun 2017, lalu terus meningkat pada tahun 2018 yaitu sebesar 459.793 pengunjung, dan pada tahun 2019 terjadi peningkatan tertinggi yang mencapai angka 860.280 pengunjung. (Nursalam & Syahputra, 2023)

Seiring dengan peningkatan kunjungan wisata di Yogyakarta, banyak tempat wisata baru bermunculan. Hal ini menjadikan Yogyakarta sebagai destinasi wisata yang menarik karena keanekaragaman wisatanya. Selain itu, meningkatnya jumlah objek wisata dari tahun ke tahun juga menjadi daya tarik bagi wisatawan domestik maupun mancanegara untuk berkunjung ke Yogyakarta.

Dalam menentukan tujuan wisata, para wisatawan mengandalkan ulasan dan peringkat (rating) tempat wisata di platform *online*, seperti Google Maps, TripAdvisor, dan platform sejenisnya, untuk membuat keputusan tentang tempat wisata yang akan mereka kunjungi. Para wisatawan telah beralih ke platform *online* ini sebagai sumber informasi utama dalam menentukan destinasi wisata mereka. Kecenderungan para wisatawan melihat sesuatu dari internet baik dari ulasan Google Maps atau media sosial disebut dengan *electronic-word of mouth* (eWom). eWom yang mencakup foto, video, dan ulasan yang mereka temukan, memainkan peran penting dalam memengaruhi keputusan para wisatawan. (Haq & Rachmat, 2020) Mereka mencari informasi dari pengalaman orang lain yang telah mengunjungi tempat-tempat tersebut. Ditambah lagi ulasan dari pengguna lain

memberikan wawasan yang berharga tentang kualitas, fasilitas, dan pengalaman di lokasi tertentu.

Keterbatasan waktu yang dimiliki oleh para wisatawan untuk membaca satu-persatu ulasan dari pengguna lain tentang tempat-tempat wisata merupakan masalah baru yang muncul ketika pengguna tersebut berinteraksi dengan platform *online*. Ditambah lagi dengan banyaknya ulasan pada sebuah platform menjadikan sebuah masalah baru yaitu informasi yang berlebih (*Information Overload*). Dengan banyaknya informasi mengenai tempat wisata dan ulasan yang tersedia, menjadikan tugas yang melelahkan bagi para wisatawan dalam mencari tempat yang cocok, terutama bagi mereka yang memiliki waktu terbatas selama liburan. Semua permasalahan ini dapat menyebabkan pengalaman wisata menjadi kurang memuaskan dan kurang efisien.

Dalam upaya mengatasi masalah informasi yang berlebihan dan waktu terbatas para wisatawan, diperlukan sebuah cara atau metode yang memungkinkan mereka untuk mencari lokasi wisata yang lebih personal dan relevan. Salah satu cara yang efektif adalah dengan memanfaatkan data ulasan pengguna dari platform *online* seperti Google Maps. Dari data ulasan pengguna tersebut, wisatawan dapat lebih mudah menemukan destinasi wisata yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka.

Google Maps dipilih sebagai platform utama untuk analisis sentimen karena keunggulannya dalam hal jumlah dan kualitas data ulasan pengguna yang tersedia. Sebagai platform navigasi dan informasi geografis terbesar dan paling terkenal di dunia, Google Maps menyediakan jutaan ulasan yang ditulis oleh pengguna dari berbagai latar belakang dan pengalaman. Keberagaman dan volume data ulasan ini memungkinkan untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas dan karakteristik dari berbagai tempat wisata di Yogyakarta. Selain itu, popularitas Google Maps menjadikannya sumber informasi yang tepercaya bagi wisatawan yang mencari rekomendasi tempat wisata.

Meskipun demikian, tantangan utama dari penggunaan Google Maps sebagai sumber data adalah besarnya volume data ulasan yang tersedia. Dengan ribuan ulasan yang bisa terkumpul untuk satu tempat wisata saja, akan sangat

memakan waktu dan sulit bagi wisatawan untuk menelaah semua ulasan secara manual. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu menyimpulkan data ulasan tersebut secara efisien. Sistem yang dibangun akan melakukan analisis sentimen ulasan pengguna Google Maps, ke dalam tiga kategori yaitu Positif, Negatif, dan Netral.

Dalam melakukan analisis sentimen akan dibangun model pembelajaran mesin untuk melakukan analisis sentimen secara otomatis. Performa dari model tersebut akan dievaluasi secara bertahap guna mencari kombinasi pemrosesan teks yang tepat dari data ulasan pengguna Google Maps. Model dengan performa terbaik nantinya digunakan untuk melakukan analisis sentimen. Hasil dari analisis sentimen oleh model tersebut akan digunakan untuk mengidentifikasi pola dan tren dalam ulasan, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat dan relevan bagi wisatawan berdasarkan preferensi dan kebutuhan mereka. Dengan demikian, analisis sentimen ulasan Google Maps dapat menjadi sebuah solusi yang sangat berguna dalam membantu wisatawan menemukan destinasi wisata terbaik di Yogyakarta.

1.2 Perumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian terkait analisis sentimen pada ulasan Google Maps untuk rekomendasi tempat wisata:

1. Apa pengaruh tahapan pada *pre-processing* teks ulasan terhadap performa dari model analisis sentimen?
2. Sejauh mana tingkat akurasi pada model analisis sentimen ulasan Google Maps dapat dikembangkan?

1.3 Batasan Masalah

Dalam menjaga fokus dalam penelitian ini, beberapa batasan diterapkan dalam pembahasan. Berikut batasan-batasan masalah dari penelitian ini:

1. Pengambilan data tempat wisata dilakukan pada wilayah Yogyakarta.
2. Data tempat wisata yang digunakan adalah data ulasan pengguna dari platform Google Maps.

3. Pengambilan data tempat wisata akan dilakukan dengan cara mengklasifikasikan data ke dalam lima jenis tempat wisata yang meliputi bangunan bersejarah, pantai, taman hiburan, museum, dan cagar alam.
4. Data tempat wisata yang digunakan adalah tempat wisata yang memiliki jumlah ulasan pengguna Google Maps lebih dari 500 ulasan.
5. Data ulasan pengguna Google Maps diambil dalam bahasa Indonesia.
6. Data ulasan pengguna Google Maps yang digunakan merupakan data ulasan terbaru yang diambil terakhir kali pada bulan April 2024.
7. Data ulasan pengguna Google Maps yang digunakan merupakan data yang bersifat terbatas (*private dataset*).
8. Model analisis sentimen yang dibangun hanya melakukan klasifikasi sentimen menjadi tiga kategori sentimen yaitu positif, netral, dan negatif
9. Model analisis sentimen yang dibangun hanya dapat mengklasifikasikan ulasan yang memiliki paling sedikit satu kata setelah melalui tahapan *pre-processing* teks.
10. Tahap normalisasi kata dan *stopword removal* pada *pre-processing* model analisis sentimen yang dibangun hanya menggunakan data dari kamus (*dictionary*) yang telah disediakan oleh penulis.
11. Model analisis sentimen yang dibangun hanya dapat berjalan secara optimal sesuai dengan *environment* pada analisis kebutuhan sistem.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian terkait analisis sentimen ulasan Google Maps untuk rekomendasi tempat wisata di Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Tujuan utama penelitian ini adalah meningkatkan akurasi model analisis sentimen pada ulasan Google Maps melalui tahapan *pre-processing*, terhadap model yang tidak menggunakan tahapan *pre-processing* dan hanya menggunakan data mentah ulasan pengguna Google Maps.
2. Membuktikan pengaruh tahapan *pre-processing* teks pada analisis sentimen berbasis ulasan pengguna Google Maps dalam konteks tempat wisata di Yogyakarta.

3. Memberikan rekomendasi tempat wisata di Yogyakarta menggunakan hasil dari analisis sentimen ulasan para pengguna Google Maps.
4. Membangun aplikasi JogjaGO (JGO) sebagai solusi untuk rekomendasi tempat wisata di Yogyakarta. Aplikasi ini akan memanfaatkan hasil analisis sentimen ulasan pada setiap tempat wisata.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan mencapai tujuan penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat yang penting bagi berbagai pihak terkait dalam industri pariwisata Yogyakarta. Berikut adalah manfaat dari penelitian tersebut:

1. Peningkatan Kunjungan Wisatawan: Dengan memberikan rekomendasi yang lebih baik, peningkatan kunjungan wisatawan ke Yogyakarta dapat dicapai, yang akan berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi lokal.
2. Peningkatan Kualitas Layanan: Berdasarkan analisis sentimen ulasan, pemangku kepentingan dapat mengidentifikasi area di mana perbaikan kualitas layanan diperlukan, yang pada gilirannya akan meningkatkan kepuasan wisatawan.
3. Pengembangan Destinasi yang Berkelanjutan: Analisis sentimen ulasan juga dapat membantu dalam pengelolaan dan pengembangan destinasi wisata yang lebih berkelanjutan dari segi lingkungan dan budaya.
4. Informasi untuk Pengambil Keputusan: Hasil penelitian ini dapat memberikan pemangku kepentingan pariwisata, pemerintah, dan pengusaha informasi berharga untuk mengambil keputusan yang lebih baik dalam mengelola dan mengembangkan sektor pariwisata Yogyakarta.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian ini dirancang untuk memberikan panduan sistematis dalam menjalankan penelitian dan akan bertujuan untuk membimbing seluruh proses penelitian, dari pengumpulan data hingga penyusunan laporan akhir. Metodologi ini terdiri dari beberapa tahapan yang akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Studi Literatur: Melakukan kajian literatur untuk memahami konsep analisis sentimen, peranannya dalam ulasan Google Maps, dan tujuan analisis sentimen terkait rekomendasi tempat wisata. Eksplorasi penelitian sebelumnya untuk dasar teoretis.
2. Pengumpulan Data: Mengambil data primer dari ulasan Google Maps menggunakan Selenium dan Chrome WebDriver. Data mencakup berbagai kategori tempat wisata di Yogyakarta.
3. *Exploratory Data Analysis* (EDA): Tahapan ini melibatkan eksplorasi awal terhadap data ulasan yang telah dikumpulkan. EDA dilakukan untuk memahami karakteristik data dan menemukan pola atau anomali yang ada, sehingga dapat memperoleh pemahaman mendalam mengenai data ulasan pengguna Google Maps, yang akan menjadi dasar untuk langkah-langkah analisis sentimen selanjutnya.
4. Pembersihan dan *Pre-processing* Data: Membersihkan dan memproses data melalui tahapan seperti *case folding*, pembersihan teks, normalisasi teks, penghapusan tokenisasi, *stemming*, dan *stopwords*. Tujuan: dataset bersih dan siap untuk analisis sentimen.
5. Pembagian Data: Membagi dataset menjadi dua bagian yang terdiri atas 80% data untuk pelatihan model dan 20% data untuk pengujian. Pembagian tersebut akan dilakukan secara acak untuk representativitas.
6. Pembangunan Model Analisis Sentimen: Membuat model dengan menggunakan dua metode yaitu pembobotan TF-IDF dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk menganalisis sentimen ulasan pengguna Google Maps.
7. Pengujian dan Evaluasi Model: Menguji model pada data pengujian untuk akurasi dan kinerja. Pengujian akan dilakukan menggunakan skenario pengujian yang telah dipersiapkan. Kemudian akan dilakukan evaluasi model dengan menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score yang akan diukur menggunakan *confusion matrix*. Selain itu akan dilakukan validasi manual untuk menjamin keandalan model.

8. Penyusunan Rekomendasi Tempat Wisata: Model dengan performa terbaik yang berhasil dibangun dari berbagai skenario pengujian akan diterapkan untuk melakukan analisis sentimen data ulasan pengguna Google Maps di setiap tempat wisata. Setelah proses analisis sentimen di setiap tempat wisata selesai dilakukan maka akan di tarik kesimpulan dari total sentimen di tempat wisata tersebut. Kesimpulan sentimen inilah yang akan dijadikan tolak ukur pemberian rekomendasi dari tempat wisata yang diulas.
9. Penyusunan Aplikasi: Melakukan penyusunan aplikasi yang akan mengimplementasikan dan menerapkan hasil rekomendasi tempat wisata yang telah di susun.
10. Penyusunan Laporan: Menyusun laporan akhir yang mencakup tujuan penelitian, metodologi, hasil analisis sentimen, dan implementasi dalam aplikasi Android, serta saran pengembangan.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan/Proposal skripsi ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab:

Bab I yaitu Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

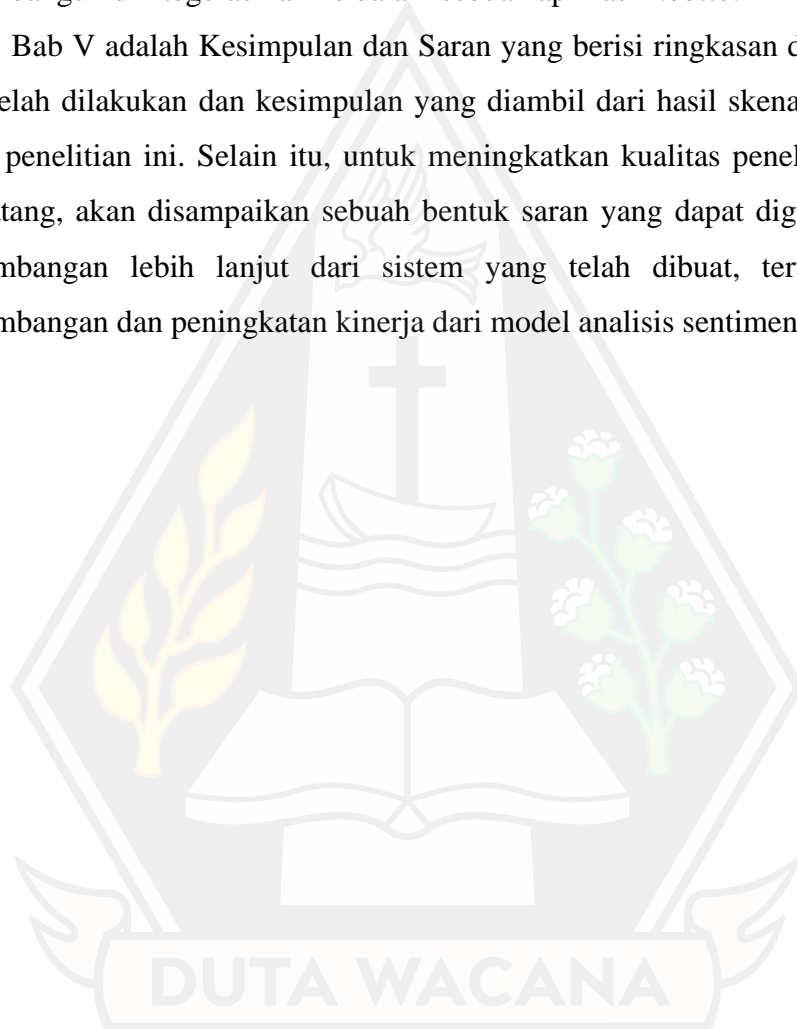
Bab II yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Bab ini berisi tinjauan pustaka yang relevan dengan penelitian, mencakup kajian literatur yang telah dilakukan secara khusus dalam konteks analisis sentimen sebagai referensi. Selanjutnya, bab ini juga menguraikan landasan teori yang digunakan sebagai dasar penelitian.

Bab III adalah Metodologi Penelitian yang membahas metode yang digunakan dalam penelitian analisis sentimen berdasarkan ulasan pengguna Google Maps untuk rekomendasi tempat wisata di Yogyakarta. Metodologi penelitian yang digunakan mencakup studi literatur, pengumpulan data, pembersihan data, *pre-processing* data, pembagian data, pembangunan model, evaluasi model,

penyusunan rekomendasi tempat wisata, pembangunan aplikasi JGO, dan pengujian aplikasi.

Bab IV Implementasi dan Pembahasan. Bab ini berisi implementasi model yang telah dikembangkan dan pembahasan dari hasil dan skenario pengujian yang diperoleh. Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana model analisis sentimen yang telah dibangun diintegrasikan ke dalam sebuah aplikasi *mobile*.

Bab V adalah Kesimpulan dan Saran yang berisi ringkasan dari penelitian yang telah dilakukan dan kesimpulan yang diambil dari hasil skenario pengujian dalam penelitian ini. Selain itu, untuk meningkatkan kualitas penelitian di masa mendatang, akan disampaikan sebuah bentuk saran yang dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dibuat, terutama dalam pengembangan dan peningkatan kinerja dari model analisis sentimen.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini ditunjukkan pengaruh dari adanya *pre-processing* pada teks ulasan pengguna Google Maps. Melalui 10 skenario pengujian, sebagian besar teknik *pre-processing* memberikan peningkatan akurasi yang signifikan dibandingkan dengan data mentah tanpa *pre-processing*. Teknik gabungan *pre-processing* seperti *case folding*, *emoji handling*, *text cleaning*, normalisasi kata, tokenisasi, dan penghapusan kata pendek (*short word*) menunjukkan akurasi tertinggi, sekitar 82.9%. Namun, terdapat teknik *pre-processing* seperti *stemming* dan *stopword removal* yang malah menunjukkan penurunan akurasi. Hal tersebut, menunjukkan bahwa tidak semua teknik *pre-processing* selalu meningkatkan performa model. Hal ini dapat dijelaskan dengan gaya penulisan masyarakat Indonesia yang cenderung menggunakan kata-kata imbuhan dan kata sambung yang penting untuk konteks dan makna kalimat. Penghapusan atau perubahan kata-kata tersebut melalui *stemming* dan *stopword removal* bisa menghilangkan informasi penting yang diperlukan untuk analisis sentimen yang akurat.

Dari model dengan akurasi tertinggi, dilakukan pengembangan lebih lanjut melalui *hyperparameter tuning* menggunakan GridSearchCV. Proses ini menemukan bahwa nilai akurasi paling optimal diperoleh dengan parameter $C = 1$, $\text{gamma} = 1$, $\text{kernel} = \text{'rbf'}$, menghasilkan rerata akurasi menggunakan K-Fold Cross-Validation sebesar 0.83297222. Model ini kemudian diaplikasikan untuk melakukan analisis seluruh sentimen di setiap data tempat wisata di Yogyakarta. Hasil analisis ini digunakan untuk memberikan rekomendasi yang akhirnya diintegrasikan ke dalam sebuah aplikasi bernama JogjaGO.

Aplikasi JogjaGO dikembangkan sebagai solusi untuk menyimpulkan data ulasan tempat wisata secara efisien. Aplikasi ini memanfaatkan model analisis sentimen yang telah dikembangkan untuk memberikan rekomendasi tempat wisata berdasarkan ulasan pengunjung. Dengan aplikasi ini, pengguna dapat dengan mudah melihat kategori rekomendasi tempat wisata yang didasarkan pada

persentase ulasan positif. Kategori ini membantu pengguna dalam membuat keputusan yang lebih baik mengenai tempat wisata yang akan dikunjungi. Aplikasi JogjaGO menyediakan panduan yang informatif dan akurat untuk para wisatawan dan dapat mempermudah mereka dalam menentukan tujuan wisata yang sesuai dengan preferensi mereka berdasarkan pengalaman pengunjung sebelumnya.

5.2 Saran

Pada penelitian dan pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk mengeksplorasi teknik *pre-processing* lainnya yang mungkin lebih sesuai dengan data ulasan tempat wisata. Misalnya, teknik seperti *lemmatization* dapat diuji untuk melihat apakah mampu meningkatkan kinerja model dibandingkan dengan *stemming*. Selain itu, analisis terhadap pengaruh *stopwords* yang spesifik terhadap domain pariwisata dapat dilakukan untuk menentukan apakah ada *stopwords* tertentu yang sebaiknya tetap dipertahankan.

Pada tahapan pengolahan emoji dalam *pre-processing* dapat dilakukan penambahan pembobotan kata pada kata hasil konversi emoji seperti kata ‘positif’ dan kata ‘negatif’. Dengan pemberian atau modifikasi pembobotan kata, diharapkan dapat memberikan peningkatan performa pada model terutama pada saat model melakukan analisis sentimen pada isi ulasan yang memiliki banyak emoji.

Penelitian selanjutnya dapat mencoba menggunakan model analisis sentimen yang lebih kompleks seperti model berbasis *deep learning*, misalnya LSTM atau BERT, untuk melihat apakah mampu meningkatkan kinerja dibandingkan dengan SVM. Integrasi teknik ensemble learning juga dapat dipertimbangkan untuk menggabungkan beberapa model dan meningkatkan akurasi analisis sentimen.

Fitur aplikasi JogjaGO juga dapat ditingkatkan dengan menambahkan kemampuan analisis ulasan dalam berbagai bahasa, mengingat wisatawan berasal dari berbagai negara dan mungkin memberikan ulasan dalam bahasa yang berbeda. Pengembangan fitur interaktif seperti rekomendasi personalisasi berdasarkan preferensi pengguna juga dapat menjadi nilai tambah bagi aplikasi. Disarankan untuk menguji model dan aplikasi dengan data ulasan yang lebih luas dan beragam,

termasuk ulasan dari berbagai platform dan bahasa, untuk memastikan generalisasi model. Dengan penelitian dan pengembangan lebih lanjut berdasarkan saran-saran di atas, diharapkan model analisis sentimen dan aplikasi JogjaGO dapat terus ditingkatkan untuk memberikan manfaat yang lebih besar bagi pengguna dalam memilih tempat wisata yang sesuai dengan preferensi mereka.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardiani, L., Sujaini, H., & Tursina. (2020). Implementasi Sentiment Analysis Tanggapan Masyarakat. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin) Vol.8 No.2*, 183-190.
- Ate, I. S., & Nuraminah, A. (2022). Komparasi Algoritma Feature Selection Pada Analisis Sentimen Review Film. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi (JUITIK) Vol.2 No.2*, 96-102.
- Budianita, E., Cynthia, E. P., Pranata, A., & Abimanyu, D. (2022). Pendekatan berbasis Machine Learning dan Leksikal. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) Vol.14*, 99-104.
- Fremmuzar, P., & Baita, A. (2023). UjiKernel SVM dalam Analisis Sentimen Terhadap Layanan Telkomsel di Media Sosial Twitter. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer Vol.12 No.2*, 177-186.
- Gunawan, B., Pratiwi, H. S., & Pratama, E. E. (2018). Sistem Analisis Sentimen pada Ulasan Produk Menggunakan Metode Naïve Bayes. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika Vol.4 No.2*, 113-118.
- Haq, F. U., & Rachmat, H. (2020). Penggunaan Google Review sebagai Penilaian Kepuasan Pengunjung dalam Pariwisata . *Tornare - Journal of Sustainable Tourism Research Vol.2 No.1*, 10-12.
- Ilmania, A., Abdurrahman, Cahyawijaya, S., & Purwarianti, A. (2018). Aspect Detection and Sentiment Classification Using Deep Neural Network for Indonesian Aspect-Based Sentiment Analysis. *2018 International Conference on Asian Language Processing (IALP)*, 62-67.
- Juwiantho, H., Setiawan, E. I., Santoso, J., & Purnomo, M. H. (2020). Sentiment Analysis Twitter Bahasa Indonesia Berbasis Word2vec Menggunakan Deep Convolutional Neural Network . *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK) Vol.7 No.1*, 181-188.
- Khairunnisa, S., Adiwijaya, & Faraby, S. A. (2021). Pengaruh Text Preprocessing terhadap Analisis Sentimen Komentar Masyarakat pada Media Sosial Twitter (Studi Kasus Pandemi COVID-19). *Jurnal Media Informatika Budidarma Vol.5 No.2*, 406-414.

- Larasati, F. A., Ratnawati, D. E., & Hanggara, B. T. (2022). Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana dengan Metode Random Forest. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol.6 No.9*, 4305-4313.
- Mardiana, L., Kusnandar, D., & Satyahadewi, N. (2022). ANALISIS DISKRIMINAN DENGAN K FOLD CROSS VALIDATION UNTUK. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster) Vol.11 No.1*, 97-102.
- Muttaqin, M. N., & Kharisudin, I. (2021). Analisis Sentimen Aplikasi Gojek Menggunakan Support Vector Machine dan K Nearest Neighbor. *UNNES Journal of Mathematics Vol.10 No.2*, 22-27.
- Nursalam, C., & Syahputra, E. (2023). Potensi Tradisi Grebeg Dalam Meningkatkan Kunjungan Wisatawan. *Gemawisata: Jurnal Ilmiah Pariwisata Vol.19 No.1*, 24-33.
- Prasetya, Y. N., Nooryuda, Y., & Syahril. (2021). Penerapan Lexicon Based Untuk Analisis Sentimen Pada Twitter. *Jurnal Fasilkom Vol.11 No.2*, 97-103.
- Rachmat, A., & Lukito, Y. (2015). Implementasi Sistem Crowdsourced Labelling Berbasis Web dengan Metode Weighted Majority Voting. *ULTIMA InfoSys Vol. VI No.2*.
- Rifa'i, A., Sujaini, H., & Prawira, D. (2021). Sentiment Analysis Objek Wisata Kalimantan Barat Pada Google Maps Menggunakan Metode Naive Bayes. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Vol.7 No.3*, 400-407.
- Santoso, V. I., Virginia, G., & Lukito, Y. (2017). Penerapan Sentiment Analysis Pada Hasil Evaluasi Dosen Dengan Metode Support Vector Machine. *Jurnal Transformatika : Journal Information Technology Vol.14 No.2*, 79-83.
- Ulgasesa, R., Negara, A. B., & Tursina. (2022). Pengaruh Stemming Terhadap Performa Klasifikasi Sentimen Masyarakat Tentang Kebijakan New Normal. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi) Vol.10 No.3*, 286-293.

- Widyasanti, N. K., Putra, I. K., & Rusjyanthi, N. K. (2018). Seleksi Fitur Bobot Kata dengan Metode TFIDF untuk Ringkasan Bahasa Indonesia. *Merpati Vol.6 No.2*, 119-126.
- Wijayanti, R., & Sulastri. (2018). Analisa Klasifikasi Kartu Kredit Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Dinamika Informatika Vol.10, No.2*, 80-86.
- Yulianti, S. E., Soesanto, O., & Sukmawaty, Y. (2022). Penerapan Metode Extreme Gradient Boosting (XGBOOST) pada Klasifikasi Nasabah Kartu Kredit. *Journal of Mathematics: Theory and Applications Vol.4, No.1*, 21-26.

