

ANALISIS SENTIMEN ULASAN PESERTA PELATIHAN LPK CIPTA KARYA INTELEKTUAL JAKARTA TIMUR MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES

SENTIMENT ANALYSIS OF PARTICIPANT'S REVIEW OF LPK CIPTA KARYA INTELEKTUAL EAST JAKARTA USING THE NAÏVE BAYES METHOD

Rizki Maulana¹, Tundo², Sugiyono³, Tri Wahyudi⁴
^{1,2,3,4}Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika
asna8mujahid@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to analyze the sentiment of training participants' reviews who attended online training classes at LPK Cipta Karya Intelektual, East Jakarta. The LPK's learning management system and Karier.mu platform are used to facilitate online learning and collect participant reviews. The main issue examined is the participants' sentiment toward the conducted training programs. This study employs sentiment analysis using the Naïve Bayes algorithm, which is effective in categorizing sentiments with good accuracy. The analyzed data is derived from participant reviews on the Karier.mu application. The research findings indicate that the Naïve Bayes method successfully classifies reviews into positive, neutral, and negative categories with an average accuracy of 53.23% on test data and 42.98% on cross-validation. Positive sentiment is dominant in reviews with 4 and 5-star ratings, while negative sentiment is dominant in 1 and 2-star ratings. Practical recommendations include improving training material quality and instructor competence. This study provides valuable insights for LPK to enhance training program quality and formulate more effective improvement strategies. The implication of this research is the enhancement of service quality and more accurate decision-making based on participant sentiment analysis.

Keyword: *Sentiment analysis, naïve bayes, participant reviews, LPK Cipta Karya Intelektual, Karier.mu*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen ulasan peserta pelatihan yang mengikuti kelas pelatihan berbasis daring di LPK Cipta Karya Intelektual, Jakarta Timur. Sistem manajemen pembelajaran LPK dan platform Karier.mu digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran daring dan mengumpulkan ulasan peserta. Permasalahan utama yang diteliti adalah sentimen peserta terhadap program pelatihan yang diselenggarakan. Penelitian ini menggunakan metode analisis sentimen dengan algoritma Naïve Bayes, yang efektif untuk mengklasifikasikan sentimen dengan akurasi yang baik. Data yang dianalisis berasal dari ulasan peserta pada aplikasi Karier.mu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Naïve Bayes berhasil mengklasifikasikan ulasan menjadi kategori positif, netral, dan negatif dengan akurasi rata-rata sebesar 53,23% pada data testing dan 42,98% pada cross-validation. Sentimen positif dominan pada ulasan dengan rating bintang 4 dan 5, sementara sentimen negatif dominan pada rating bintang 1 dan 2. Rekomendasi praktis mencakup peningkatan kualitas materi pelatihan dan kompetensi instruktur. Penelitian ini memberikan wawasan berharga bagi LPK untuk meningkatkan kualitas program pelatihan dan menyusun strategi perbaikan yang lebih efektif. Implikasi dari penelitian ini adalah peningkatan kualitas layanan dan pengambilan keputusan yang lebih tepat berdasarkan analisis sentimen peserta.

Kata Kunci: Analisis sentimen, naïve bayes, ulasan peserta, LPK Cipta Karya Intelektual, Karier.mu

PENDAHULUAN

Dalam era digital yang semakin berkembang, teknologi informasi dan komunikasi telah menjadi pendorong utama perubahan di berbagai sektor, termasuk pendidikan dan pelatihan kerja. Transformasi digital ini membawa dampak signifikan pada cara penyampaian materi pelatihan, evaluasi, dan interaksi antara instruktur dan peserta pelatihan. Di

Indonesia, pemerintah menekankan pentingnya pengembangan sumber daya manusia untuk meningkatkan daya saing tenaga kerja. Salah satu inisiatif yang dilakukan adalah melalui penyelenggaraan pelatihan kerja oleh Lembaga Pelatihan Kerja (LPK).

LPK Cipta Karya Intelektual di Jakarta Timur adalah salah satu lembaga penyelenggara dan mengelola program

pelatihan yang memanfaatkan teknologi melalui aplikasi Karier.Mu. Aplikasi ini memfasilitasi berbagai aspek pelatihan, mulai dari pendaftaran, penyampaian materi, evaluasi program, hingga pemasaran program pelatihan. Melalui aplikasi ini, peserta dapat memberikan ulasan dan tanggapan langsung setelah mengikuti pelatihan. Evaluasi terhadap program pelatihan ini sangat penting untuk memastikan tujuan pelatihan tercapai dan kualitas pelatihan terus meningkat. Ulasan peserta menjadi sumber data berharga dalam proses evaluasi ini, memberikan wawasan mendalam mengenai kelebihan dan kekurangan program pelatihan serta aspek-aspek yang perlu diperbaiki atau dikembangkan lebih lanjut.

Tantangan yang dihadapi oleh banyak LPK di Indonesia, termasuk LPK Cipta Karya Intelektual, adalah kurangnya penggunaan teknologi analisis data yang efektif untuk mengevaluasi ulasan peserta pelatihan secara sistematis. Analisis sentimen merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengekstrak opini atau perasaan dari teks ulasan. Salah satu algoritma yang populer dan efektif untuk analisis sentimen adalah *Naïve Bayes*. Metode klasifikasi berbasis probabilitas ini sederhana namun kuat, dan telah terbukti mampu mengkategorikan sentimen dengan akurasi tinggi dalam berbagai konteks (Umar dan Nur, 2022).

Analisis sentimen merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengekstrak opini atau perasaan dari teks ulasan. Salah satu algoritma yang populer dan efektif untuk analisis sentimen adalah *Naïve Bayes*. *Naïve Bayes* adalah metode klasifikasi berbasis probabilitas yang sederhana namun kuat, yang telah terbukti mampu mengkategorikan sentimen dengan akurasi tinggi dalam berbagai konteks. Algoritma ini bekerja dengan menghitung probabilitas suatu teks termasuk dalam kategori sentimen tertentu (positif, negatif, atau netral) berdasarkan distribusi kata-kata dalam teks tersebut (Aponno, 2022).

Berdasarkan data empiris yang dikumpulkan dari aplikasi Karier.Mu, terdapat lebih dari 10.000 ulasan peserta pelatihan yang diterima selama periode Januari 2020 hingga Juli 2024. Ulasan-ulasan ini mencerminkan berbagai pengalaman dan pendapat peserta mengenai kualitas materi, kompetensi instruktur, fasilitas pelatihan, dan durasi program. Analisis awal menunjukkan variasi sentimen dalam ulasan-ulasan tersebut, mulai dari pujian terhadap metode pengajaran hingga kritik terhadap fasilitas. Dalam konteks ini, penerapan metode *Naïve Bayes* untuk analisis sentimen sangat relevan (Pebrianto, 2023).

Dengan mengimplementasikan analisis sentimen menggunakan metode *Naïve Bayes* pada ulasan peserta pelatihan di aplikasi Karier.Mu, LPK Cipta Karya Intelektual dapat memperoleh berbagai manfaat. Analisis sentimen memungkinkan identifikasi cepat terhadap aspek-aspek dari program pelatihan yang diapresiasi oleh peserta, serta area yang membutuhkan perbaikan. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan strategi peningkatan kualitas pelatihan, baik dari segi materi, metode pengajaran, maupun fasilitas. Dengan memahami dan menindaklanjuti umpan balik dari peserta, LPK dapat meningkatkan kepuasan peserta, yang pada gilirannya dapat meningkatkan reputasi lembaga dan menarik lebih banyak peserta di masa mendatang. Analisis sentimen ini memberikan wawasan berbasis data yang dapat digunakan oleh manajemen LPK dalam pengambilan keputusan strategis terkait pengembangan program pelatihan.

Berdasarkan pernyataan tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul "ANALISIS SENTIMEN ULASAN PESERTA PELATIHAN DI LPK CIPTA KARYA INTELEKTUAL DI JAKARTA TIMUR MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES". Sebagai solusi atas masalah tersebut, analisis sentimen ulasan peserta pelatihan di LPK Cipta Karya Intelektual Jakarta Timur

menggunakan metode *Naïve Bayes* pada aplikasi Karier.Mu merupakan langkah penting dalam meningkatkan kualitas program pelatihan. Dengan memahami sentimen peserta secara lebih mendalam, LPK dapat membuat keputusan yang lebih informasi dan strategis untuk meningkatkan efektivitas pelatihan dan, pada akhirnya, berkontribusi terhadap peningkatan kualitas tenaga kerja di Indonesia. Implementasi analisis sentimen ini tidak hanya membantu dalam evaluasi program pelatihan saat ini, tetapi juga dalam perencanaan dan pengembangan program di masa mendatang (Pristiyono *et al.*, 2021).

METODE

Metodologi penelitian mencakup deskripsi rinci tentang dataset yang digunakan, teknik pengumpulan data, dan langkah-langkah analisis yang diterapkan untuk mencapai tujuan penelitian. Penjelasan ini mencakup tahapan mulai dari pengumpulan data ulasan, *preprocessing* data, implementasi dan evaluasi model *Naïve Bayes*. *Naïve Bayes* adalah algoritma pembelajaran mesin berbasis probabilitas yang digunakan untuk klasifikasi teks dalam penelitian ini. Penelitian dilakukan pada LPK Cipta Karya Intelektual yang berlokasi di Klender, Kec. Duren Sawit, Jakarta Timur. Waktu data yang digunakan adalah ulasan peserta pelatihan pada aplikasi karier.mu yang terkumpul pada periode Januari tahun 2020 hingga Juli tahun 2024.

Alat penelitian yang digunakan mencakup *hardware* dan *software*. *Hardware* yang digunakan, antara lain: processor (CPU) Intel(R) Core(TM) i5-10300H CPU @2.50 GHz, memori RAM 16 GB, penyimpanan (*storage*) 258 GB SSD + 195 GB SSD, kartu grafis (GPU) NVIDIA GeForce GTX 1650, keyboard, mouse, dan koneksi internet stabil. *Software* yang digunakan antara lain: OS Windows 11 Home Single Language, bahasa pemrograman Python 3.12.4, IDE dan Editor jupyter notebook dan visual

studi code, pustaka Python, manajemen proyek versi Git dan Github, Microsoft Excel, Google Colab.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data ulasan peserta pelatihan. Data yang digunakan berupa ulasan teks yang diakses secara umum pada aplikasi Karier.Mu, yang berupa opini atau ulasan dari peserta pelatihan mengenai program yang telah mereka ikuti. Setiap ulasan disertai dengan rating bintang yang mencerminkan penilaian peserta terhadap kualitas program. Data ulasan diambil dari aplikasi Karier.Mu yang digunakan oleh LPK CIPTA KARYA INTELEKTUAL untuk mengumpulkan umpan balik dari peserta program pelatihan milik LPK CIPTA KARYA INTELEKTUAL. Atribut penting dari data ulasan tersebut antara lain:

1. Teks ulasan: opini atau ulasan dari peserta pelatihan mengenai program yang telah mereka ikuti;
2. Rating bintang: penilaian peserta terhadap kualitas program yang diukur dalam skala bintang (1 hingga 5)

Ulasan yang diambil adalah yang memiliki rating bintang 1 hingga bintang 5. Ulasan dengan rating bintang 1 sampai 2 dipilih untuk mewakili sentimen negatif, rating bintang 3 untuk sentimen netral yang moderat, dan rating bintang 4 sampai 5 untuk sentimen yang positif. Jumlah data ulasan yang digunakan sebagai dataset dalam penelitian ini berjumlah ulasan, yang terdiri dari 38 ulasan dengan rating bintang 1, 22 ulasan dengan rating bintang 2, 116 ulasan dengan rating bintang 3, 418 ulasan dengan rating bintang 4 dan 3461 ulasan dengan rating bintang 5.

Adapun tahapan dari penelitian untuk dalam analisis sentimen ulasan peserta pelatihan di LPK Cipta Karya Intelektual di Jakarta Timur pada aplikasi Karier.Mu menggunakan metode *Naïve Bayes* diantaranya *preprocessing data*, *data training*, *data testing*, dan evaluasi. Tahapan *Preprocessing data* terdiri dari *cleansing data*, *case folding*, *tokenisasi*,

stop words removal, dan *stemming*. Tahapan *data training* terdiri dari pembagian dataset, pendekatan *bag of words*, pembentukan model *naïve bayes*, pelatihan model, dan validasi sementara. Tahapan *data testing* terdiri dari transformasi data *testing* ke *bag of words*, prediksi dengan model *naïve bayes*, perhitungan *confusion matrix*, dan evaluasi kinerja model serta analisis hasil. Tahapan evaluasi terdiri dari perhitungan akurasi, penggunaan *confusion matrix*, penerapan *cross validation*, dan analisis hasil evaluasi.

Evaluasi dapat menunjukkan seberapa besar akurasi dari model. Perhitungan akurasi dihitung dengan membagi jumlah prediksi benar dengan total jumlah prediksi. Akurasi memberikan gambaran umum tentang seberapa sering model membuat prediksi benar.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah prediksi yang benar}}{\text{Total jumlah prediksi}}$$

Penggunaan *confusion matrix* digunakan sebagai alat untuk evaluasi kinerja model klasifikasi dengan menyajikan hasil prediksi dalam bentuk matriks yang memperlihatkan hubungan antara prediksi model dan label sebenarnya. Komponen utama *confusion matrix* terdiri dari:

1. True Positives (TP)
Jumlah ulasan positif yang diklasifikasikan dengan benar sebagai positif.
2. True Negatives (TN)
Jumlah ulasan negatif yang diklasifikasikan dengan benar sebagai negatif.
3. False Positives (FP)
Jumlah ulasan negatif yang diklasifikasikan secara salah sebagai positif.
4. False Negatives (FN)
Jumlah ulasan positif yang diklasifikasikan secara salah sebagai negatif.

Dari *confusion matrix*, dapat dihitung metrik evaluasi lain seperti:

1. Presisi: mengukur seberapa tepat model mengklasifikasikan ulasan positif.

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP+FP}$$

2. *Recall*: mengukur seberapa baik model menemukan semua ulasan positif.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN}$$

3. *F1-Score*: *harmonic mean* dari presisi dan *recall* yang memberikan keseimbangan antara keduanya.

$$\text{F1-Score} = 2 \times \frac{\text{Presisi} \times \text{Recall}}{\text{Presisi} + \text{Recall}}$$

Adapun rancangan pengujian yang dilakukan terdiri dari tahapan implementasi metode *naïve bayes*, evaluasi model, analisis tingkat akurasi, dan evaluasi kinerja sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sentimen Ulasan Pelatihan Karier.mu

Analisis sentimen adalah proses menggunakan teknik pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing atau NLP), analisis teks, dan linguistik komputasional untuk mengidentifikasi dan mengekstrak informasi subyektif dari teks. Tujuan utama dari analisis sentimen adalah untuk menentukan sikap, pendapat, atau emosi peneliti terhadap suatu topik atau entitas tertentu, apakah positif, negatif, atau netral.

Metode analisis sentimen sering digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pemantauan media sosial, ulasan produk, dan layanan pelanggan, untuk memahami persepsi publik dan respons terhadap produk, layanan, atau peristiwa tertentu. Dengan analisis sentimen, organisasi dapat memperoleh wawasan yang berharga tentang opini dan sentimen publik, yang dapat digunakan untuk meningkatkan produk, layanan, dan strategi pemasaran mereka. Teknik yang umum digunakan dalam analisis sentimen meliputi pendekatan berbasis kamus (*lexicon-based approach*) dan pendekatan berbasis machine learning. Pendekatan berbasis kamus menggunakan daftar kata yang telah diberi label sentimen untuk menentukan sentimen teks. Sementara itu, pendekatan berbasis machine learning melibatkan pelatihan model pada dataset yang telah diberi label sentimen untuk

memprediksi sentimen teks yang belum diketahui.

Salah satu algoritma machine learning yang populer digunakan dalam analisis sentimen adalah Naive Bayes. Algoritma ini didasarkan pada Teorema Bayes dengan asumsi bahwa fitur-fitur dalam dataset adalah independen satu sama lain. *Naive Bayes* efektif dalam tugas klasifikasi teks karena kemampuannya untuk menangani jumlah besar data dan memberikan hasil yang akurat dengan waktu pemrosesan yang relatif cepat. Dalam konteks penelitian ini, analisis sentimen digunakan untuk menganalisis ulasan peserta pelatihan di LPK Cipta Karya Intelektual Jakarta Timur yang diberikan melalui aplikasi Karier.Mu. Dengan menggunakan metode Naive Bayes, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola sentimen dalam ulasan peserta pelatihan untuk memperoleh wawasan tentang pengalaman dan persepsi mereka terhadap program pelatihan yang disediakan (Pristiyono *et al.*, 2021).

Ulasan peserta pelatihan adalah feedback atau tanggapan yang diberikan oleh peserta setelah mengikuti suatu program pelatihan. Ulasan peserta pelatihan memiliki beberapa fungsi utama, diantaranya evaluasi kualitas pelatihan, identifikasi kekuatan dan kelemahan, peningkatan keberlanjutan, dan transparansi serta akuntabilitas. Penelitian menunjukkan bahwa ulasan peserta dapat sangat berpengaruh dalam meningkatkan kualitas program pelatihan. Menurut sebuah studi, feedback peserta yang dikumpulkan secara sistematis dapat digunakan untuk membuat perubahan yang signifikan dalam kurikulum dan metode pengajaran, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan dan hasil belajar peserta (Ellyanti *et al.*, 2023).

Aplikasi Karier.Mu adalah sebuah platform digital yang dirancang untuk membantu lembaga pelatihan dalam mengelola program pelatihan mereka dan memfasilitasi interaksi dengan peserta.

Aplikasi ini menyediakan berbagai fitur yang memudahkan peserta untuk mengakses informasi mengenai program pelatihan, memberikan ulasan, dan memperoleh sertifikat. Aplikasi ini juga memungkinkan lembaga pelatihan untuk mengumpulkan umpan balik dari peserta secara efektif, yang kemudian dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas program pelatihan yang ditawarkan. Aplikasi ini merupakan salah satu inovasi penting dalam bidang pelatihan dan pengembangan keterampilan, terutama dalam era digital saat ini. Dengan adanya aplikasi ini, lembaga pelatihan dapat lebih mudah mengelola program pelatihan mereka dan memastikan bahwa peserta mendapatkan pengalaman belajar yang optimal (Karier.mu, 2024).

Implementasi dan Pengujian

Tahap awal dalam analisis sentiment dengan Metode Naive Bayes adalah *preprocessing data* yang bertujuan memastikan data dalam format sesuai untuk analisis. *Preprocessing data* terdiri dari *cleansing data*, *case folding*, *tokenisasi*, *stop words removal*, dan *stemming*. Contoh hasil Scrip Code Preprocessing dapat dilihat pada Gambar 1.

```
import pandas as pd
import re
import nltk
from nltk.corpus import stopwords
from nltk.tokenize import word_tokenize
from nltk.stem import PorterStemmer

# Unduh stopwords NLTK jika belum diunduh
nltk.download('stopwords')
nltk.download('punkt')

def preprocessing_data(file_path):
    # Membaca data dari file Excel
    data = pd.read_excel(file_path)

    # Cleansing Data
    def clean_text(text):
        text = re.sub(r'[^a-zA-Z\s]', '', text) #
        Menghapus karakter khusus, angka, dan tanda baca
        text = text.lower() # Mengubah teks menjadi
        huruf kecil
```

Gambar 1. Scrip Code Preprocessing

Cleansing data bertujuan menghapus karakter khusus, angka, dan tanda baca yang tidak diperlukan, seperti “Program ini sangat bermanfaat!!!” diubah menjadi “Program ini sangat bermanfaat”. Proses ini menghilangkan elemen-elemen yang tidak relevan dalam analisis sentiment dan

memastikan teks dalam format yang konsisten. Contoh penggunaan cleansing data pada preprocessing data. Data asli (Gambar 2) diubah menjadi hasil cleansing data (Gambar 3). Bersamaan dengan cleansing data, dilakukan juga case folding yang bertujuan mengubah teks menjadi huruf kecil (lowercase).

```
Data asli:
rating          ulasan
0      1      Mantap,mudah di pahami
1      1      Materi sudah baik dan disampaikan dengan baik....
2      1      Kurang baik
3      1      Sesat lali ngapusi
4      1      lembaga CKI kurang profesional CS tidak ada re...
```

Gambar 2. Data Asli

```
Setelah Cleansing Data:
ulasan          ulasan_bersih
0      Mantap,mudah di pahami      mantap,mudah di pahami
1      Materi sudah baik dan disampaikan dengan baik... materi sudah baik dan disampaikan dengan baik...
2      Kurang baik      kurang baik
3      Sesat lali ngapusi      sesat lali ngapusi
4      lembaga CKI kurang profesional CS tidak ada re... lembaga cki kurang profesional cs tidak ada re...
```

Gambar 3. Hasil Cleansing Data

Tokenisasi memecah teks ulasan menjadi kata-kata atau token. Contohnya “program ini sangat bermanfaat” dipecah menjadi [“program”, “ini”, “sangat”, “bermanfaat”]. Setiap kata diperlakukan sebagai unit terpisah yang dapat dianalisis secara independent. Hasil tokenisasi dapat dilihat pada Gambar 4. Adapun Stop Words Removal bertujuan menghapus kata-kata umum yang tidak memiliki makna signifikan dalam analisis sentiment seperti “dan”, “yang”, “dengan”. Hasil Stop Words Removal dapat dilihat pada Gambar 5. Dari Stop Words Removal, dilakukan Stemming, yaitu mengubah kata-kata ke bentuk dasarnya seperti kata “bermanfaat” menjadi “manfaat” (Gambar 6). Setelah itu, dilakukan penggabungan token dan penghapusan data kosong. Hasil Reprocessing Data dapat dilihat pada Gambar 7.

```
Setelah Tokenisasi:
ulasan_bersih          token
0      mantap,mudah di pahami      [mantap,mudah, di, pahami]
1      materi sudah baik dan disampaikan dengan baik... materi, sudah, baik, dan, disampaikan, dengan...
2      kurang baik      [kurang, baik]
3      sesat lali ngapusi      [sesat, lali, ngapusi]
4      lembaga cki kurang profesional cs tidak ada re... [lembaga, cki, kurang, profesional, cs, tidak,...
```

Gambar 4. Hasil Tokenisasi

```
Setelah Menghapus Stop Words:
token          token_bersih
0      [mantap,mudah, di, pahami]      [mantap,mudah, pahami]
1      [materi, sudah, baik, dan, disampaikan, dengan... [materi, lengkap, dibandingkan, kelas, kursus,...
2      [kurang, baik]      []
3      [sesat, lali, ngapusi]      [sesat, lali, ngapusi]
4      [lembaga, cki, kurang, profesional, cs, tidak,... [lembaga, cki, profesional, cs, respon, sma]
```

Gambar 5. Hasil Stop Words Removal

```
Setelah Stemming:
token_bersih          token_stem
0      [mantap,mudah, pahami]      [mantap,mudah, pahami]
1      [materi, lengkap, dibandingkan, kelas, kursus,... [materi, lengkap, dibandingkan, kela, kursus, m...
2      []      []
3      [sesat, lali, ngapusi]      [sesat, lali, ngapusi]
4      [lembaga, cki, profesional, cs, respon, sma]      [lembaga, cki, profesion, cs, respon, sma]
```

Gambar 6. Hasil Stemming

```
Preprocessing Data Selesai.
rating          ulasan_akhir
0      1      mantap,mudah pahami
1      1      materi lengkap dibandingkan kela kursus murah s...
3      1      sesat lali ngapusi
4      1      lembaga cki profesion cs respon sma
5      1      lamaa lembaga pelatihan melaporkan prakerja cs...
```

Gambar 7. Reprocessing Data Selesai

Hasil preprocessing menunjukkan bahwa data ulasan telah dibersihkan dan diproses dengan baik dan siap untuk langkah selanjutnya dalam analisis sentiment, yaitu data training.

Data training terdiri dari pembagian dataset, pendekatan Bag of Words (BoW), dan ekskusei kode. Dataset ulasan dibagi menjadi dua kelompok yaitu training dataset (80%) dan testing dataset (20%). Pendekatan BoW terdiri dari tokenisasi, vocabulary, dan representasi vektor. Contoh representasi vektor seperti ulasan “Program ini sangat bermanfaat” diwakili sebagai vektor [1,1,1,1]. Hasil eksekusi kode yaitu jumlah data training sebanyak 3.215 (80% dari total data) dan jumlah data testing sebanyak 804 (20% dari total data). Setelah representasi vector dari ulasan tersedia, selanjutnya adalah pembentukan model Naïve Bayes.

Terdapat langkah utama dalam pembentukan model Naïve Bayes, yaitu *import library* (MultinomialNB, Sythetic Minority Over-sampling Technique) dan representasi fitur dan label. Proses ini bertujuan memastikan model dapat menanggapi ketidakseimbangan data dengan lebih baik dan memberikan prediksi yang lebih akurat. Contoh scrip code pembentukan model Naïve Bayes dapat dilihat pada Gambar 8.

```

from sklearn.naive_bayes import MultinomialNB
from imblearn.over_sampling import SMOTE

def build_and_train_model(X_train_bow, y_train):
    # Menggunakan SMOTE untuk oversampling
    smote = SMOTE(random_state=42)
    X_train_res, y_train_res =
smote.fit_resample(X_train_bow, y_train)

    # Membentuk model Naive Bayes
    model = MultinomialNB()
    model.fit(X_train_res, y_train_res)

    print("Pembentukan Model Selesai.\n")
    print("Jumlah Data Training Setelah Resampling:",
X_train_res.shape[0])

    return model, X_train_res, y_train_res

```

Gambar 8. Scrip Code Proses Pembentukan Model Naïve Bayes

Setelah pembagian dataset menjadi data pelatihan dan pengujian, selanjutnya adalah data testing. Data testing dilakukan dengan 2 tahapan, yaitu transformasi data testing ke Bag of Words dan prediksi dengan model Naïve Bayes. Vektor yang dihasilkan dari data pengujian dimasukkan ke dalam model dan model akan menghitung probabilitas dari setiap kategori sentiment (positif, negatif, atau netral) berdasarkan training yang telah dilakukan. Contoh prediksi yang keluar yaitu: [5 5 1 4 5], interpretasinya adalah "5" biasanya menunjukkan sentimen sangat positif, "4" menunjukkan sentimen positif, dan "1" menunjukkan sentimen sangat negatif. Setelah prediksi, selanjutnya evaluasi kinerja model.

Kinerja model dievaluasi dengan membandingkan hasil prediksi dengan label sentimen sebenarnya yang terdapat dalam data pengujian (testing). Evaluasi bertujuan mengukur seberapa baik model memprediksi data baru. Komponen utama evaluasi yaitu perhitungan *Confusion Matrix*, perhitungan metrik evaluasi, dan analisis hasil. Berdasarkan analisis, hasil akurasi model sebesar 53,23% dari seluruh data pengujian. Berikut adalah detail dari laporan klasifikasi untuk setiap rating:

- Rating 1
 - Presisi : 0,07
 - Recall : 0,33
 - F1-Score: 0,11
 - Support : 12
- Rating 2
 - Presisi : 0,15
 - Recall : 0,33

- F1-Score: 0,21
- Support : 6
- Rating 3
 - Presisi : 0,07
 - Recall : 0,38
 - F1-Score: 0,12
 - Support : 24
- Rating 4
 - Presisi : 0,19
 - Recall : 0,34
 - F1-Score: 0,24
 - Support : 97
- Rating 5
 - Presisi : 0,88
 - Recall : 0,57
 - F1-Score: 0,69
 - Support : 665

Selanjutnya penerapan cross validation. Bertujuan mengevaluasi model secara menyeluruh dan mengurangi bias yang mungkin sering muncul dari pembagian data secara acak satu kali. Teknik ini memberikan gambaran yang lebih akurat tentang model yang bekerja pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Tahapan cross validation diantaranya pembagian data, pelatihan dan pengujian berulang, serta penghitungan rata-rata kinerja. Dari analisis, hasil cross validation menunjukkan bahwa:

- a. Variabilitas Skor

Nilai akurasi bervariasi dari 0,3612 hingga 0,5043. Variabilitas ini dapat menunjukkan bahwa model mungkin bekerja lebih baik pada beberapa subset data dibandingkan yang lain.
- b. Akurasi Rata-rata

Akurasi rata-rata sebesar 0,4298 menunjukkan bahwa model memiliki performa moderat dalam klasifikasi sentimen.

Hasil Akhir Pengujian

Hasil pengujian disajikan untuk memberikan gambaran keseluruhan tentang kinerja model Naïve Bayes dalam menganalisis sentimen ulasan peserta pelatihan di LPK Cipta Karya Intelektual. Evaluasi dilakukan berdasarkan berbagai

metrik kinerja seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-Score.

Hasil pengujian dari data training dan data testing memberikan indikasi awal tentang kemampuan model dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan:

a. Akurasi Model

Akurasi dihitung sebagai presentase ulasan yang diklasifikasikan dengan benar dari total ulasan yang diuji. Hasil akurasi model mencapai 53,23% pada data testing, menunjukkan bahwa sebagian besar ulasan diklasifikasikan dengan benar.

b. Confusion Matrix

Didapatkan hasil 665 True Positives, 25 True Negatives, 91 False Positives, dan 10 False Negatives.

c. Presisi, Recall, dan F1-Score

Hasil presisi sebesar 76% untuk kategori yang paling sering muncul. Hasil *recall* secara keseluruhan sebesar 53%. Hasil F1-Score secara keseluruhan sebesar 61%.

Hasil *cross validation* digunakan untuk mengevaluasi model secara lebih menyeluruh dan memastikan bahwa model tidak *overfitting* pada data training:

a. Pembagian Data

Data dibagi menjadi beberapa subset (folds) dan model dilatih serta diuji secara bergantian.

b. Rata-rata Kinerja

Hasil dari setiap iterasi dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai kerja yang lebih representatif. Hasil rata-rata akurasi sebesar 42,89%, rata-rata presisi sebesar 43,75%, dan rata-rata *recall* sebesar 38%.

Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja model. Faktor-faktor yang dianalisis meliputi distribusi kata dalam ulasan, variasi bahasa yang digunakan, panjang ulasan, dan kualitas data yang digunakan dalam pelatihan dan pengujian model. Hasil analisis faktor didapatkan sebagai berikut.

a. Distribusi Kata

Didapatkan bahwa distribusi kata dalam ulasan yang panjang atau kompleks

dapat mempengaruhi kinerja model. Model menunjukkan performa yang baik pada ulasan dengan panjang sedang, namun sedikit menurun pada ulasan yang sangat panjang atau sangat pendek.

b. Variasi Bahasa

Variasi dalam penggunaan Bahasa, termasuk slang dan bahasa informal dapat mempengaruhi hasil klasifikasi. Model cenderung kurang akurat dalam mengklasifikasikan ulasan yang menggunakan banyak variasi bahasa.

Dari analisis hasil pengujian tersebut, didapatkan kekuatan dan kelemahan model diantaranya:

a. Kekuatan Model

- Model Naïve Bayes mampu mengklasifikasikan ulasan dengan tingkat akurasi cukup tinggi;
- Model menunjukkan kinerja yang stabil pada data testing dan cross validation;

b. Kelemahan Model

- Kinerja model menurun pada ulasan dengan variasi bahasa yang tinggi dan ulasan yang sangat panjang atau pendek.
- Beberapa ulasan positif salah diklasifikasikan sebagai negatif dan sebaliknya.

c. Rekomendasi Peningkatan:

- Peningkatan *preprocessing* teks untuk menangani versi bahasa dengan lebih baik;
- Eksplorasi model lain atau teknik hybrid untuk meningkatkan kinerja klasifikasi.

PENUTUP

Kesimpulan

Metode Naïve Bayes terbukti efektif dalam mengklasifikasikan sentimen ulasan peserta pelatihan menjadi kategori positif, netral, dan negatif. Model yang dibangun menunjukkan akurasi yang memadai dengan rata-rata akurasi sebesar 53.23% pada data testing dan 42.98% pada cross-validation. Hal ini menunjukkan bahwa metode Naïve Bayes dapat membantu LPK

Cipta Karya Intelektual dalam melakukan evaluasi sistematis terhadap ulasan peserta pelatihan.

Analisis sentimen berhasil mengidentifikasi variasi sentimen dalam ulasan peserta pelatihan. Ulasan dengan rating bintang 4 dan 5 cenderung menunjukkan sentimen positif, sementara ulasan dengan rating bintang 1 dan 2 menunjukkan sentimen negatif. Ulasan dengan rating bintang 3 umumnya netral. Identifikasi variasi sentimen ini memungkinkan LPK untuk memahami persepsi peserta terhadap program pelatihan secara lebih mendalam.

Hasil analisis sentimen memberikan wawasan berharga bagi manajemen LPK Cipta Karya Intelektual dalam meningkatkan kualitas program pelatihan. Informasi mengenai aspek-aspek yang diapresiasi dan yang perlu diperbaiki dapat digunakan untuk merumuskan strategi peningkatan kualitas pelatihan yang lebih efektif.

Berdasarkan hasil analisis, beberapa rekomendasi praktis untuk pengembangan dan perbaikan program pelatihan mencakup peningkatan kualitas materi pelatihan, pengembangan kompetensi instruktur, perbaikan fasilitas, dan penyempurnaan durasi program pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aponno, J.C. (2022). Penerapan algoritma analysis dan naïve bayes terhadap opini pengunjung di tempat wisuda pantai Pintu Kota, Kota Ambon. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi)*, 9(4). Doi: 10.35957/jatisi.v9i4.2697.
- Ellyanti, L., Ruldeviyani, Y., Pradana, L.E., Harjanto, A. (2023). Sentiment analysis of twitter users to the PeduliLindungi using naïve bayes algorithm. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Infomasi)*, 7(2). Doi: 10.29207/resti.v7i2.4684.
- Karier.mu. (2024). Karier.mu. Diakses 13 Juni 2024. <https://karier.mu/platform-pelatihan/>.
- Pebrianto, J. (2023). Sentiment analysis of service provider on twitter tweet using naïve bayes classifier with PHP. *Journal of Innovation and Future Technology*, 5(2). Doi: 10.47080/iftech.v5i2.2752.
- Pristiyono, Ritonga, M., Al Ihsan, M.A., Anjar, A., Rambe, F.H. (2021). Sentiment analysis of COVID-19 vaccine in Indonesia using naïve bayes algorithm. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, 1088(1). Doi: 10.1088/1757-899x/1088/1/012045.
- Umar, N., Nur, M.A. (2022). Application of naïve bayes algorithm variations on Indonesian general analysis dataset for sentiment analysis. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4). Doi: 10.29207/resti.v6i4.4179.