



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

BAB III

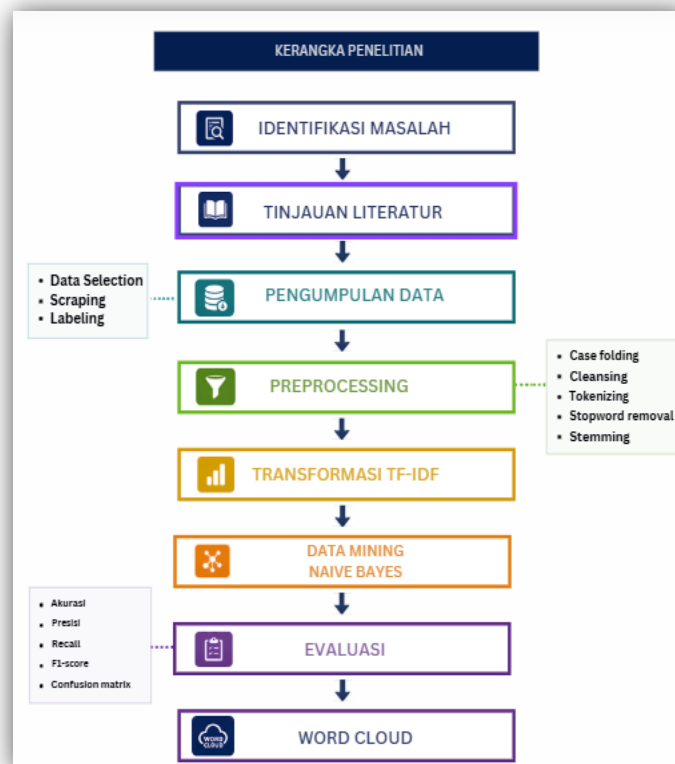
METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian berjudul “Analisis *Sentimen* Pengguna terhadap Aplikasi Dola di *Play Store* Menggunakan Algoritma *Naive Bayes*.” Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, karena berfokus pada pengumpulan dan analisis data numerik untuk menggambarkan kecenderungan *sentimen* pengguna terhadap aplikasi Dola. Data yang digunakan berasal dari ulasan pengguna di *Google Play Store*, yang dikumpulkan melalui proses *web scraping* dan kemudian diolah menggunakan teknik *text mining*. Dalam proses pengembangannya, penelitian ini menggunakan tahapan metode *Naive Bayes* yang meliputi pengumpulan data, *preprocessing* (*cleaning*, *Tokenizing*, dan *stopword removal*), pembobotan *TF-IDF*, pelabelan data, pelatihan model, dan evaluasi hasil. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan untuk memastikan hasil analisis yang akurat dan terukur.

3.1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini dimulai dari tahap identifikasi masalah untuk menentukan kebutuhan utama dalam menganalisis *sentimen* pengguna terhadap aplikasi Dola di *Google Play Store*. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data berupa ulasan pengguna sebagai dasar untuk proses analisis. Data yang diperoleh kemudian melalui tahap *preprocessing* dan transformasi *TF-IDF* agar siap digunakan dalam pemodelan. Setelah itu, algoritma *Naive Bayes* diterapkan untuk melakukan klasifikasi *sentimen* positif, negatif, atau netral. Tahap berikutnya adalah evaluasi model untuk memastikan tingkat akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-*

score yang dihasilkan sudah memadai. Seluruh rangkaian tahapan ini membentuk alur lengkap kerangka penelitian yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini menggambarkan alur sistematis yang digunakan untuk menganalisis *sentimen* pengguna terhadap aplikasi Dola di *Play Store* menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Penelitian dimulai dari identifikasi masalah untuk menentukan fokus kajian, kemudian dilanjutkan dengan tinjauan literatur sebagai dasar teori dan metodologi. Tahap berikutnya adalah pengumpulan data, yaitu mengambil ulasan pengguna dari *Google Play Store* dan menyeleksi data agar hanya ulasan valid yang digunakan. Data yang diperoleh selanjutnya





dianalisis melalui beberapa tahap, dimulai dari *preprocessing* untuk membersihkan teks, pelabelan data, serta transformasi *TF-IDF* untuk mengubah teks menjadi bentuk numerik. Setelah itu, dilakukan pembangunan model *Naive Bayes* untuk mengklasifikasikan *sentimen* menjadi positif, negatif, atau netral. Tahap akhir adalah evaluasi, yaitu menilai performa model menggunakan metrik seperti akurasi dan *Confusion Matrix*. Seluruh tahapan tersebut dilakukan secara berurutan agar penelitian berjalan terarah dan menghasilkan Analisis *Sentimen* yang akurat.

3.2. Identifikasi Masalah

Tahap pertama adalah mengidentifikasi masalah utama yang akan diteliti. Pada penelitian ini, masalah yang ditemukan adalah kebutuhan untuk mengetahui bagaimana *sentimen* pengguna terhadap aplikasi Dola berdasarkan ulasan yang terdapat pada *Google Play Store*. Identifikasi masalah membantu peneliti memahami tujuan penelitian dan menentukan pendekatan yang tepat untuk menyelesaikannya.

3.3. Tinjauan Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan berbagai teori, konsep, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan analisis *sentimen*, algoritma *Naive Bayes*, *TF-IDF*, serta teknik *preprocessing* teks. Tinjauan literatur berfungsi sebagai landasan teoritis dan metodologis dalam pelaksanaan penelitian sehingga analisis yang dilakukan memiliki dasar yang kuat.

3.4. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data ulasan pengguna aplikasi DOLA dikumpulkan dari *Google Play Store* menggunakan teknik web scraping. Data yang berhasil diperoleh

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



kemudian melalui proses data selection untuk menyaring ulasan yang relevan, valid, dan berbahasa Indonesia sehingga sesuai dengan kebutuhan penelitian. Selanjutnya, setiap ulasan diberi label sentimen berdasarkan nilai rating yang diberikan pengguna, yaitu sentimen positif, netral, dan negatif. Proses pelabelan tersebut bertujuan untuk menghasilkan data berlabel yang siap digunakan sebagai data pelatihan dan pengujian pada proses klasifikasi menggunakan algoritma Naive Bayes.

3.5. Preprocessing

Tahapan *preprocessing* meliputi *case folding*, *cleaning*, *Tokenizing*, *stopword removal*, dan *stemming* untuk meningkatkan kualitas data teks sebelum proses klasifikasi [20].

- 1) Case Folding: Mengubah seluruh huruf pada teks menjadi huruf kecil agar penulisan kata menjadi seragam.
- 2) Cleaning: Menghapus karakter yang tidak diperlukan, seperti angka, simbol, tanda baca, emoji, dan tautan (*URL*), sehingga data menjadi lebih bersih.
- 3) Tokenizing: Memisahkan setiap kalimat menjadi kumpulan kata (*token*) untuk memudahkan proses analisis.
- 4) Stopword Removal: Menghapus kata-kata umum yang tidak memiliki makna penting menggunakan daftar *stopword* bahasa Indonesia sehingga hanya kata yang relevan yang dipertahankan.
- 5) Stemming: Mengubah kata berimbuhan menjadi bentuk kata dasar agar variasi kata menjadi lebih konsisten.

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Tahapan *preprocessing* tersebut dilakukan untuk meningkatkan kualitas data teks sebelum proses pembobotan TF-IDF dan klasifikasi menggunakan algoritma Naive Bayes.

3.6. Transformasi *TF-IDF*

Setelah seluruh tahapan *preprocessing* selesai dilakukan, setiap dokumen direpresentasikan ke dalam bentuk numerik menggunakan metode TF-IDF (Term Frequency–Inverse Document Frequency). Pembobotan ini memberikan nilai pada setiap kata berdasarkan frekuensi kemunculannya dalam dokumen serta tingkat kepentingannya terhadap keseluruhan kumpulan dokumen sehingga kata yang lebih informatif memperoleh bobot yang lebih tinggi[21].

3.7. Data Mining Algoritma *Naive Bayes*

Dataset yang telah direpresentasikan menggunakan TF-IDF selanjutnya digunakan sebagai masukan bagi algoritma Naive Bayes. Model dilatih menggunakan data latih untuk mempelajari pola hubungan antara fitur dan kategori sentimen, kemudian digunakan untuk memprediksi sentimen pada data uji berdasarkan probabilitas setiap kelas

3.8. Evaluasi

Model yang telah dibangun kemudian dievaluasi untuk mengetahui tingkat akurasi. Evaluasi dilakukan menggunakan beberapa metrik, yaitu:

- 1) Akurasi: tingkat ketepatan prediksi model.
- 2) Presisi: ketepatan prediksi pada satu kelas tertentu.
- 3) *Recall*: kemampuan model menangkap data positif.
- 4) *F1-score*: keseimbangan presisi dan *recall*.
- 5) *Confusion Matrix*: tabel visual prediksi benar dan salah.





1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
 2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
 3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Perhitungan metrik evaluasi dilakukan berdasarkan nilai *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN) yang diperoleh dari *Confusion Matrix*. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Akurasi : $Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \dots (1)$

Keterangan:

- TP (*True Positive*) = data positif yang diprediksi positif
- TN (*True Negative*) = data negatif yang diprediksi negatif
- FP (*False Positive*) = data negatif yang diprediksi positif
- FN (*False Negative*) = data positif yang diprediksi negatif

Nilai akurasi dihitung menggunakan persamaan (1) untuk mengetahui tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan data secara keseluruhan berdasarkan perbandingan jumlah prediksi yang benar terhadap total seluruh data pengujian.

b. Presisi : $Precision = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \dots (2)$

Keterangan:

- TP = *True Positive*
- FP = *False Positive*

Nilai presisi dihitung menggunakan persamaan (2) untuk mengetahui tingkat ketepatan model dalam memberikan prediksi positif berdasarkan perbandingan jumlah prediksi positif yang benar terhadap total seluruh prediksi positif.

c. Recall : $Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \dots (3)$

Keterangan:

- TP = *True Positive*
- FN = *False Negative*



Nilai *recall* dihitung menggunakan persamaan (3) untuk mengetahui tingkat keberhasilan model dalam menemukan seluruh data positif yang sebenarnya berdasarkan perbandingan jumlah prediksi positif yang benar terhadap total data positif sebenarnya.

$$d. \text{ F1-score : } F1\text{-Score} = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} \dots (4)$$

Keterangan:

- *Precision* = tingkat ketepatan prediksi positif.
- *Recall* = tingkat keberhasilan model dalam menemukan data positif.

Nilai *F1-score* dihitung menggunakan persamaan (4) untuk mengetahui keseimbangan antara nilai *precision* dan *recall* dalam mengevaluasi kinerja model klasifikasi.

Evaluasi ini bertujuan untuk menilai seberapa baik model dalam melakukan klasifikasi *sentimen* serta mengetahui kekuatan dan kelemahan algoritma yang digunakan.

Selain menggunakan pembagian data training dan testing, evaluasi model juga dilakukan menggunakan metode *k-fold cross-validation* dengan nilai $k=5$ untuk memperoleh hasil evaluasi yang lebih stabil serta mengurangi potensi bias akibat pembagian data.

3.9. Word Cloud

Sebagai pendukung hasil analisis, dilakukan pembuatan visualisasi *Word Cloud* untuk menggambarkan kata-kata yang paling sering muncul dalam ulasan pengguna. *Word Cloud* membantu menampilkan pola umum atau topik yang sering dibahas pengguna, sehingga dapat menjadi informasi tambahan dalam memahami persepsi publik terhadap aplikasi Dola.