

BAB III

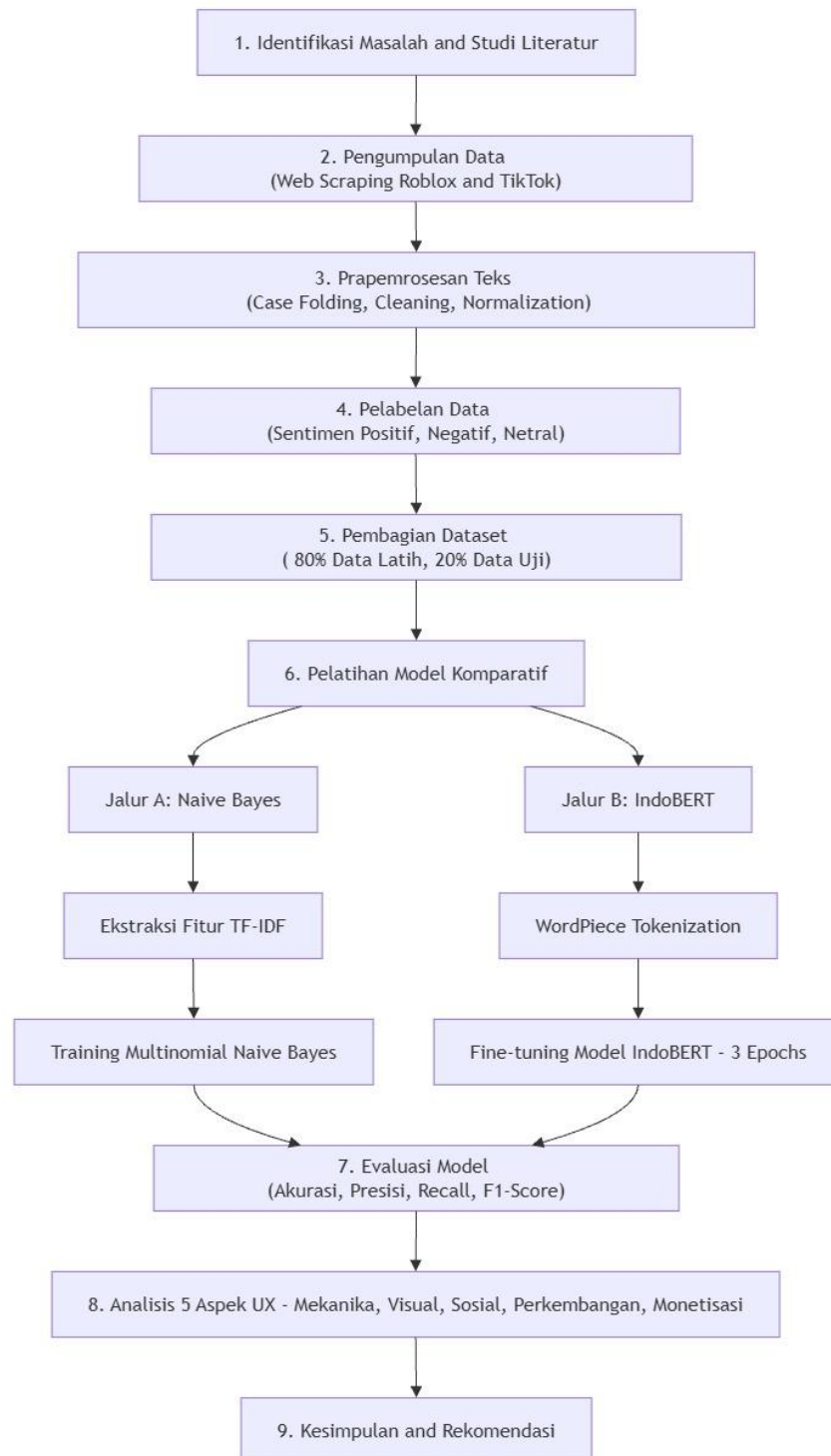
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental yang menggunakan metode komputasional untuk menganalisis sentimen pengguna. Secara spesifik, penelitian ini tergolong dalam kategori penelitian terapan karena bertujuan untuk menerapkan algoritma pembelajaran mesin dalam konteks praktis evaluasi Pengalaman Pengguna (User Experience/UX) pada game digital.

3.2 Alur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tahapan-tahapan sistematis seperti yang digambarkan dalam bagan alur penelitian berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Penjelasan Tahapan Penelitian:

Tahap 1: Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi permasalahan dalam evaluasi User Experience pada game Roblox, khususnya keterbatasan metode manual dalam menganalisis feedback pengguna dalam skala besar dan kebutuhan akan automated sentiment analysis.

Tahap 2: Studi Literatur

Mempelajari landasan teori mengenai *Natural Language Processing* (NLP), algoritma Multinomial Naïve Bayes, arsitektur IndoBERT (*Transformers*), serta kerangka evaluasi UX dalam industri game.

Tahap 3: Pengumpulan Data

Melakukan pengambilan data (*web scraping*) ulasan pengguna game 'Fish It' dari platform media sosial (seperti TikTok) dan platform Roblox dengan target minimal 9.902 ulasan dalam Bahasa Indonesia.

Tahap 4: Prapemrosesan Data

Membersihkan data mentah melalui tahapan yang tertera di kode program:

1. Cleaning menghapus emoji yang tidak di butuhkan
2. Case Folding: Menyeragamkan huruf menjadi kecil.
3. Normalisasi: Memperbaiki bahasa gaul/slang menjadi kata baku.

Proses normalisasi bahasa gaul/slang pada tahap ini dilakukan dengan memanfaatkan kamus kata tidak baku-kata baku yang diambil dari repositori referensi eksternal, kemudian dipetakan ke dalam bentuk dictionary lookup sehingga setiap kata tidak baku dalam ulasan dapat digantikan secara otomatis

dengan padanan kata baku yang sesuai. Baris data yang masih mengandung nilai kosong (null) setelah seluruh tahapan pembersihan dihapus melalui proses dropna agar tidak mengganggu proses pelatihan model pada tahap selanjutnya.

Tahap 5: Pelabelan Data IndoBERT

Melakukan pelabelan data secara spesifik untuk kebutuhan model IndoBERT agar model dapat mengenali kategori sentimen Positif, Negatif, dan Netral selama proses pelatihan.

Berbeda dengan pelabelan manual yang umumnya memerlukan anotator manusia, pelabelan pada penelitian ini dilakukan secara otomatis (automatic labeling) memanfaatkan model klasifikasi sentimen Bahasa Indonesia yang telah dilatih sebelumnya (pre-trained), yaitu model mdhugol/indonesia-bert-sentiment-classification dari HuggingFace, yang keluarannya (LABEL_0, LABEL_1, LABEL_2) kemudian dipetakan ke dalam kategori Positif, Negatif, dan Netral. Pendekatan ini dipilih untuk mempercepat proses pelabelan pada dataset berskala ribuan ulasan sekaligus menjaga konsistensi kriteria pelabelan antarkelas..

Tahap 6: Ekstraksi Fitur dan Tokenasi

Menyimpan data untuk ke dua algoritma :

1. Naïve Bayes: Menggunakan vektorisasi TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) untuk mengubah teks menjadi angka.
2. IndoBERT: Menggunakan proses tokenisasi khusus (seperti *WordPiece*) yang sesuai dengan arsitektur model *transformer*.

Secara teknis, vektorisasi TF-IDF untuk Naïve Bayes dikonfigurasi menggunakan kombinasi unigram dan bigram ($\text{ngram_range} = (1,2)$), pembatasan jumlah fitur maksimum sebanyak 100.000 fitur ($\text{max_features} = 100.000$), serta penerapan skema sublinear term frequency scaling ($\text{sublinear_tf} = \text{True}$) untuk mengurangi dominasi kata yang muncul terlalu sering. Sementara itu, tokenisasi untuk IndoBERT menggunakan WordPiece tokenizer bawaan model `indobenchmark/indobert-base-pl` yang telah disesuaikan dengan kosakata Bahasa Indonesia.

.

Tahap 7: Pembagian Dataset (Splitting)

Membagi data menjadi **Data Latih (80%)** dan **Data Uji (20%)** menggunakan metode *stratified sampling* untuk menjaga keseimbangan proporsi kelas sentimen.

Pembagian dataset menggunakan fungsi `train_test_split` dari pustaka `scikit-learn` dengan parameter `test_size = 0,2` dan `random_state = 42` untuk menjamin reproduktifitas hasil, serta parameter `stratify` berdasarkan label sentimen agar proporsi kelas Positif, Negatif, dan Netral pada data latih dan data uji tetap seimbang dan merepresentasikan distribusi data asli.

Tahap 8: Pelatihan Model (Komparatif)

Melakukan proses pelatihan pada dua model secara paralel :

1. Multinomial Naïve Bayes: Dioptimalkan dengan *hyperparameter tuning* (Grid Search).

2. IndoBERT Fine-tuning: Melakukan proses *fine-tuning* pada model IndoBERT yang sudah dilatih sebelumnya (*pre-trained*) menggunakan dataset ulasan game 'Fish It' selama beberapa *epoch*.

Pada model Multinomial Naïve Bayes, ketidakseimbangan jumlah data antarkelas ditangani terlebih dahulu menggunakan teknik oversampling Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) yang diterapkan khusus pada data latih agar tidak menimbulkan kebocoran data (data leakage) ke data uji. Selanjutnya, pencarian kombinasi hyperparameter terbaik dilakukan melalui GridSearchCV dengan validasi silang (cross-validation) sebanyak 5 fold, menguji kombinasi parameter alpha (nilai smoothing Laplace) pada rentang 0,01 hingga 2,0 serta parameter fit_prior (True/False), dengan metrik accuracy sebagai acuan pemilihan model terbaik. Pada model IndoBERT, proses fine-tuning dilakukan menggunakan learning rate 2×10^{-5} , ukuran batch 8 data per langkah pelatihan (`per_device_train_batch_size = 8`), serta strategi evaluasi maupun penyimpanan model yang dilakukan di setiap akhir epoch (`eval_strategy` dan `save_strategy = 'epoch'`) selama total 3 epoch pelatihan.

Tahap 9: Evaluasi Model

Mengukur performa kedua model menggunakan metrik Akurasi, Presisi, Recall, dan F1-Score. Berdasarkan data program, IndoBERT menunjukkan peningkatan akurasi pada setiap *epoch* (misalnya mencapai 0.85 atau 85% pada epoch ke-3).

Keempat metrik evaluasi tersebut dihitung berdasarkan hasil confusion matrix pada data uji, dengan formulasi $\text{Accuracy} = (\text{TP} + \text{TN}) / (\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN})$, $\text{Precision} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$, $\text{Recall} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$, dan $\text{F1-Score} = 2 \times (\text{Precision} \times \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall})$, yang dihitung untuk setiap kelas sentimen (Positif, Negatif, Netral) kemudian dirata-ratakan menggunakan pendekatan macro average maupun weighted average untuk memperoleh gambaran performa model secara menyeluruh.

Tahap 10: Analisis Sentimen Berbasis Aspek UX

Menerapkan hasil klasifikasi sentimen terbaik ke dalam lima dimensi UX (Mekanika Permainan, Visual/Audio, Fitur Sosial, Perkembangan, dan Monetisasi) untuk menemukan pola kepuasan atau keluhan pemain.

Tahap 11: Kesimpulan dan rekomendasi

Menyusun laporan akhir mengenai efektivitas penggunaan IndoBERT dibandingkan Naïve Bayes serta memberikan rekomendasi perbaikan game kepada pengembang berdasarkan wawasan sentimen pengguna yang ditemukan