

## BAB V SARAN DAN KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan mengenai implementasi model Hybrid CNN-LSTM untuk deteksi ujaran kebencian pada komentar YouTube kanal Windah Basudara, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

**Performa Model:** Dari ketiga arsitektur yang diuji, model Convolutional Neural Network (CNN) terbukti memiliki performa terbaik dengan akurasi sebesar 69,97%. Model ini unggul dalam menangkap pola lokal (local features) berupa frasa kasar atau kata-kata toksik yang dominan dalam komentar pendek. Sebaliknya, model LSTM murni memperoleh akurasi terendah (45,36%) karena ketidakmampuannya menangkap konteks pada teks komentar yang pendek dan tidak baku.

**Evaluasi Model Hybrid:** Model Hybrid CNN-LSTM menghasilkan akurasi sebesar 64,09%, yang artinya lebih rendah dibandingkan model tunggal CNN. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kompleksitas model dengan menambahkan lapisan LSTM tidak serta-merta meningkatkan akurasi pada dataset ini. Model Hybrid justru mengalami overfitting, di mana model mempelajari data latih dengan sangat baik namun gagal melakukan generalisasi pada data validasi dan uji.

**Pengujian Hipotesis:** Berdasarkan perbandingan empiris di mana nilai akurasi CNN (69,97%) lebih tinggi secara signifikan dibandingkan CNN-LSTM (64,09%) dan LSTM (45,36%), maka Hipotesis Alternatif (H1) diterima. Terbukti bahwa model CNN memiliki performa klasifikasi yang lebih baik dibandingkan model lainnya untuk studi kasus ini.

**Analisis Trade-off:** Terdapat trade-off (pertukaran) negatif antara kompleksitas dan akurasi. Penggunaan arsitektur Hybrid yang lebih kompleks dan memakan sumber daya komputasi lebih besar (computational cost) justru tidak efektif untuk menangani data komentar YouTube yang bersifat noisy,

penuh slang, dan pendek. Model yang lebih sederhana (CNN) terbukti lebih efisien dan robust.

Kendala Data: Ketidakseimbangan kelas (imbalanced data) sangat memengaruhi kinerja model, terutama pada kelas "Netral" yang memiliki jumlah sampel paling sedikit. Hal ini menyebabkan model cenderung bias ke kelas mayoritas ("Ujaran Kebencian" dan "Positif") dan gagal mengenali pola kalimat netral.

## 5.2 Saran

Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan selama penelitian, penulis mengajukan beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya agar hasil deteksi ujaran kebencian menjadi lebih optimal:

1. Penerapan Model Pre-trained (IndoBERT): Mengingat keterbatasan model LSTM dan Hybrid dalam memahami konteks semantik pada teks informal, penelitian selanjutnya sangat disarankan untuk menggunakan metode berbasis Transformer seperti IndoBERT atau IndoRoBERTa. Model pre-trained yang telah dilatih pada korpus Bahasa Indonesia berskala besar diharapkan mampu memahami konteks, sarkasme, dan ambiguitas bahasa jauh lebih baik daripada model Deep Learning klasik.
2. Penanganan Ketidakseimbangan Data: Untuk mengatasi bias pada kelas mayoritas, penelitian mendatang sebaiknya menerapkan teknik penyeimbangan data (data balancing) yang lebih lanjut, seperti Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE) atau augmentation data teks, khususnya untuk memperbanyak variasi data pada kelas minoritas (Netral).
3. Normalisasi Teks yang Lebih Komprehensif: Mengingat banyaknya variasi kata tidak baku (slang) dan singkatan dalam komentar YouTube, disarankan untuk mengembangkan atau menggunakan kamus normalisasi bahasa gaul yang lebih lengkap dan spesifik untuk domain gaming, guna mengurangi noise pada tahap pra-pemrosesan.

4. Implementasi Praktis: Jika tujuan pengembangan sistem adalah untuk moderasi konten secara real-time dengan sumber daya terbatas, disarankan untuk tetap menggunakan model berbasis CNN. Efisiensi waktu komputasi dan kestabilan akurasi yang ditawarkan CNN menjadikannya pilihan paling praktis untuk diterapkan pada sistem pemantauan komentar YouTube saat ini dibandingkan arsitektur Hybrid.

