

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil Penelitian yang dilakukan algoritma BERT terhadap pengguna Ruangguru di Play Store menunjukkan kinerja yang efektif, dikarenakan model cukup baik dalam mengenali dan memahami tingkat kepuasan atau ketidakpuasan pengguna terhadap Ruangguru. Dengan menggunakan *dataset* sejumlah 8493 data dan membagi data menjadi 3 yaitu data latih, *validasi*, dan uji berdasarkan rasio 80:10:10. Dengan menggunakan *hyperparameter* seperti *batch size* sebesar 32, *optimizer* AdamW dengan *learning rate* $2e-6$ dan *epoch* sebesar 20. BERT menggunakan model *indobenchmark/indobert-base-p1* memiliki akurasi mencapai 91%. Model BERT dalam mengklasifikasikan menunjukkan *precision*, *recall*, dan *F1-score* rata-rata makro sebesar 0.91. Kinerja untuk kelas negatif dan netral kuat, dengan *precision* dan *recall* masing-masing di atas 88%, sementara kelas positif memiliki *precision* tinggi (94%) tetapi *recall* lebih rendah (85%), menunjukkan beberapa sampel positif tidak terdeteksi.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini terdapat beberapa bagian yang dapat dikembangkan lagi untuk penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut :

1. Lakukan analisis error terhadap teks di kelas positif yang salah klasifikasi :
 - a. Apakah terlalu mirip secara kata dengan negatif/netral?
 - b. Apakah ada kalimat ironi/sarkasme?
2. Gunakan *Focal Loss* untuk memberi penalti lebih tinggi pada kesalahan di kelas minor atau sulit dibedakan.
3. Gunakan *t-SNE* atau *UMAP* untuk visualisasi *embeddings* BERT setelah *classifier layer* untuk melihat apakah tiap kelas sudah terpisah dengan baik.
4. Tambahkan sitasi dari beberapa buku atau *e-book*.