



IMPLEMENTASI BERT UNTUK ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA GAME ONLINE E-FOOTBALL PADA ULASAN DI PLAY STORE BERBASIS MACHINE LEARNING

Muhammad Aryaraka Pradana^{1*}, Fido Rizki², Cindi Wulandari³

¹Program Studi Informatika, Universitas Bina Insan, Lubuklinggau

e-mail: ¹pradanaryaraka1010@gmail.com, ²fidorizki@univbinainsan.ac.id,

³cindi_wulandari@univbinainsan.ac.id

*Corresponding Author

Abstrak

Analisis sentimen pada ulasan pengguna dapat memberikan wawasan penting terkait persepsi dan kepuasan pengguna terhadap suatu aplikasi, termasuk *game online E-Football*. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan model BERT untuk analisis sentimen ulasan pengguna *game online E-Football* di *Google Play Store*. Dataset terdiri dari 25.000 ulasan dengan tiga klasifikasi sentimen: Positif, Netral, dan Negatif. Ulasan diproses melalui *Cleaning, tokenization, case folding, stopwords, normalization*, dan *stemming*. Model BERT dilatih dan dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score*. Hasil menunjukkan akurasi sebesar 90%. Untuk kelas negatif, presisi 95% dan *recall* 97%, kelas positif mencapai presisi 87% dan *recall* 85%. Namun, kelas netral memiliki performa lebih rendah dengan presisi 58% dan *recall* 53%. Kesimpulan menunjukkan bahwa model BERT efektif untuk analisis sentimen dalam bahasa Indonesia, dengan peluang pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan performa analisis sentimen pada kelas netral dan aplikasi pada *domain* lainnya.

Kata kunci : Analisis Sentimen, BERT, *Google Play Store*, *E-Football*

Abstract

Sentiment analysis on user reviews can provide important insights into user perception and satisfaction with an application, including the online game E-Football. This study aims to implement the BERT model for sentiment analysis of user reviews of the E-Football online game on Google Play Store. The dataset consists of 25,000 reviews categorized into three sentiment classes: Positive, Neutral, and Negative. The reviews underwent preprocessing, including data cleaning, tokenization, case folding, stopword removal, normalization, and stemming. The BERT model was trained and evaluated using accuracy, precision, recall, and f1-score metrics. The results show an accuracy of 90%. For the negative class, the precision is 95% with a recall of 97%; the positive class achieved 87% precision and 85% recall. However, the neutral class showed lower performance, with 58% precision and 53% recall. In conclusion, the BERT model is effective for sentiment analysis in the Indonesian language. There are further opportunities to enhance sentiment analysis performance for the neutral class and to apply the model in other domains.

Keywords: Sentiment Analysis, BERT, *Google Play Store*, *E-Football*

I. PENDAHULUAN

Industri *game online* terus mengalami perkembangan pesat dalam beberapa dekade terakhir seiring dengan kemajuan teknologi dan meningkatnya akses internet. Salah satu genre *game* yang paling diminati adalah *game olahraga*, khususnya sepak bola, yang memiliki basis penggemar luas di seluruh dunia. *E-Football*, *game* ini menawarkan fitur kompetisi *real time*, pembaruan tim berdasarkan musim sepak bola dunia, serta mode *game* yang mencakup *Single Match*, *Local Match*, dan *Online Match*. Dalam mode ini, pemain dapat berkompetisi melawan pemain lain baik secara lokal maupun *online* [1].

Namun, popularitas sebuah *game* tidak hanya ditentukan oleh kualitas *gameplay*, tetapi juga oleh kepuasan pengguna yang diekspresikan melalui ulasan dan *rating* di platform distribusi seperti *Google Play Store*. *Google Play Store* merupakan platform digital yang berfungsi sebagai toko resmi untuk *Android*, memungkinkan pengguna menelusuri, mengunduh aplikasi, dan memberikan ulasan, serta peringkat untuk konten digital sebagai opini publik [2].

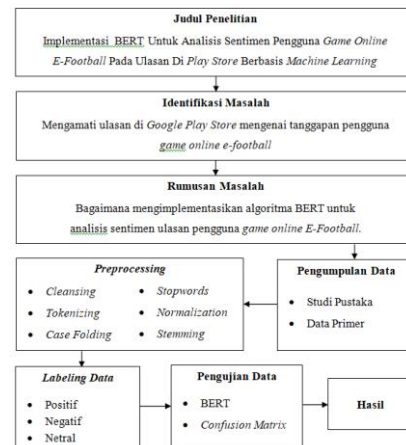
Dengan menerapkan model BERT pada ulasan di *Google Play Store*, pengembang dapat memperoleh wawasan mendalam tentang berbagai faktor yang mempengaruhi pengalaman pengguna. Sentimen positif dan negatif dalam ulasan dapat diidentifikasi dan dikategorikan, sehingga masalah seperti *bug*, *lag*, atau ketidakstabilan server yang sering dikeluhkan dapat diprioritaskan dalam perbaikan.

Penelitian ini diharapkan tidak hanya meningkatkan akurasi analisis sentimen ulasan, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan metodologi dalam kajian ilmiah terkait analisis sentimen untuk *game*

online, khususnya melalui model BERT. Tujuan dari penelitian ini untuk meningkatkan akurasi penelitian sebelumnya dan melakukan beberapa eksperimen untuk menemukan model BERT yang paling akurat dan menentukan tingkat akurasi.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan fokus pada analisis data yang dikumpulkan dari ulasan pengguna *game online e-football*. Data ini akan diolah melalui klasifikasi menggunakan algoritma BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*).



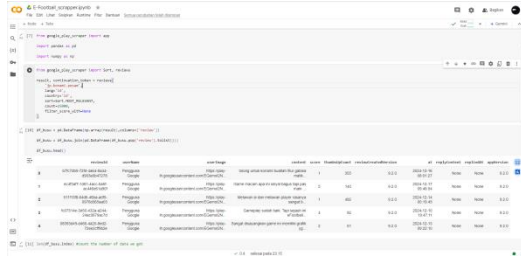
Gambar 1. Tahapan Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari dari proses *web scraping* ulasan pengguna pada *game online e-football* berbahasa Indonesia sebanyak 25.000 data. Data diambil menggunakan teknik crawling data dengan library google play scraper, yang memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan ulasan secara otomatis dari platform tersebut. Peneliti mengambil data dengan jumlah besar karena pada tahap persiapan data akan banyak data yang akan dihapus karena dianggap terlalu banyak

mengandung karakter yang tidak bisa dimasukkan ke dalam model, tidak dapat dilakukan pembersihan (*cleaning*) [3].



Gambar 2. Hasil Scrapping

2. Text Processing

Tahap *preprocessing* mengubah data yang berhasil dilakukan dengan bahasa pemrograman *python* yang dijalankan di *google colab*. Tujuan dari *preprocessing* adalah untuk menghilangkan gangguan (*noise*) tersebut agar data menjadi lebih bersih dan siap untuk dianalisis [4]. Berikut adalah penjelasan langkah-langkah yang dilakukan:

a. Cleaning

Cleaning yaitu pembersihan data ulasan dari kata yang tidak dibutuhkan seperti *HTML*, *username* (@username), *emoticon*, *hashtag*(#), angka, url, dan lain-lain.

```
content \
0 kenapa setelah di update gamenya delay atau ng...
1 Gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 Bisa ngasih tanpa bintang gak ya..klo bisa gak...
3 min rumor nya bakal ada pemain yg udh pensi / ...
4 Delay bet

cleaned_content
0 kenapa setelah di update gamenya delay atau ng...
1 gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 bisa ngasih tanpa bintang gak yaklo bisa gak g...
3 min rumor nya bakal ada pemain yg udh pensi g ...
4 delay bet
```

Gambar 3. Hasil Proses Cleaning

b. Normalization

Pada tahap ini merupakan tahap untuk mengubah kalimat yang tidak baku atau *slangword* menjadi kalimat baku.

```
cleaned_content \
0 kenapa setelah di update gamenya delay atau ng...
1 gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 bisa ngasih tanpa bintang gak yaklo bisa gak g...
3 min rumor nya bakal ada pemain yg udh pensi g ...
4 delay bet

normalized_content
0 kenapa setelah di baru gamenya lambat atau nge...
1 gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 bisa memberi tanpa bintang tidak yaklo bisa ti...
3 kak rumor nya bakal ada pemain yang udah pensi...
4 lambat banget
```

Gambar 4. Hasil Proses Normalization

c. Case Folding

Case Folding merupakan proses yang digunakan untuk menyeragamkan huruf yang terdapat pada ulasan, dari huruf kapital menjadi huruf kecil (*Lower Case*).

```
normalized_content
0 kenapa setelah di baru gamenya lambat atau nge...
1 gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 bisa memberi tanpa bintang tidak yaklo bisa ti...
3 kak rumor nya bakal ada pemain yang udah pensi...
4 lambat banget
...
24995 perhatikan tolong konami jangan pakai energi m...
24996 game ini cukup asyik dan grafisnya juga cukup ...
24997 tolong kalau mau bertanding required energinya...
24998 untuk keseluruhan sudah bagus tapi sekarang me...
24999 gamenya sangat bagus tinggal jersey ajah yang ...

case_folded_content
0 kenapa setelah di baru gamenya lambat atau nge...
1 gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 bisa memberi tanpa bintang tidak yaklo bisa ti...
3 kak rumor nya bakal ada pemain yang udah pensi...
4 lambat banget
...
24995 perhatikan tolong konami jangan pakai energi m...
24996 game ini cukup asyik dan grafisnya juga cukup ...
24997 tolong kalau mau bertanding required energinya...
24998 untuk keseluruhan sudah bagus tapi sekarang me...
24999 gamenya sangat bagus tinggal jersey ajah yang ...
```

Gambar 5. Hasil Proses Case Folding

d. Stopword

Stopword adalah proses penyaringan dan penghapusan kata yang tidak penting.

```
case_folded_content
0 kenapa setelah di baru gamenya lambat atau nge...
1 gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 bisa memberi tanpa bintang tidak yaklo bisa ti...
3 kak rumor nya bakal ada pemain yang udah pensi...
4 lambat banget

no_stopwords_content
0 gamenya lambat ngelek gtu ya jaringannya lanca...
1 gamenya rusak 2024 lancar kebanyak lambat jari...
2 bintang yaklo kasih bintang ni gamegame permai...
3 kak rumor nya pemain udah pensi g kelompok g d...
4 lambat banget
```

Gambar 6. Hasil Proses Stopword

e. Tokenizing

Tokenizing Merupakan tahapan pemotongan string input, secara garis besar memecah sekumpulan karakter dalam suatu teks ke dalam satuan kata.

```
no_stopwords_content
0 gamenya lambat ngelek gtu ya jaringannya lancar...
1 gamenya rusak 2024 lancar banyak lambat jari...
2 bintang yaklo kasih bintang ni gamegame permai...
3 kak rumor nya pemain udah pensi g kelompok g d...
4                                lambat banget

tokenized_content
0 [gamenya, lambat, ngelek, gtu, ya, jaringannya...
1 [gamenya, rusak, 2024, lancar, banyak, lamba...
2 [bintang, yaklo, kasih, bintang, ni, gamegame,...
3 [kak, rumor, nya, pemain, udah, pensi, g, kelo...
4                                [lambat, banget]
```

Gambar 7. Hasil Proses Tokenizing

f. Stemming

Stemming adalah proses untuk menghilangkan awalan atau akhiran kata yang terdapat kata sambung, kata depan, kata ganti, menjadi kata dasar.

```
tokenized_content
0 [gamenya, lambat, ngelek, gtu, ya, jaringannya...
1 [gamenya, rusak, 2024, lancar, banyak, lamba...
2 [bintang, yaklo, kasih, bintang, ni, gamegame,...
3 [kak, rumor, nya, pemain, udah, pensi, g, kelo...
4                                [lambat, banget]

stemmed_content
0 [gamenya, lambat, ngelek, gtu, ya, jaring, lan...
1 [gamenya, rusak, 2024, lancar, banyak, lambat,...
2 [bintang, yaklo, kasih, bintang, ni, gamegame,...
3 [kak, rumor, nya, main, udah, pensi, g, kelomp...
4                                [lambat, banget]
```

Gambar 8. Hasil Proses Stemming

3. Labeling

Pada bagian ini, proses *labeling* dilakukan untuk menentukan sentimen dari setiap ulasan pengguna *game online E-Football* di *Play Store*. *Labeling* dilakukan dengan memanfaatkan kamus sentimen (*Lexicon*) dalam bahasa Indonesia, yang diperoleh melalui sumber terbuka di *GitHub* [5].

```
content \
0 kenapa setelah di update gamenya delay atau ng...
1 Gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2...
2 Bisa ngasih tanpa bintang gak ya..klo bisa gak...
3 min rumor nya bakal ada pemain yg udh pensi / ...
4                                Delay bet

stemmed_content sentiment
0 kenapa telah di baru gamenya lambat atau ngele... Positif
1 gamenya sudah rusak tidak seperti yang tahun 2... Positif
2 bisa beri tanpa bintang tidak yaklo bisa tidak... Negatif
3 kak rumor nya bakal ada main yang udah pensi g... Negatif
4                                lambat bet Positif
```

Gambar 9. Hasil Labeling

4. Label Encoding

Setelah melalui proses *labeling* yang menghasilkan tiga kategori sentimen berupa *string* yaitu Positif, Netral, dan Negatif, tahap selanjutnya adalah melakukan *encoding label* menggunakan *Label Encoder* dari *library Scikit-learn*.

5. Splitting Data

Langkah awal klasifikasi menggunakan metode BERT adalah membagi data menjadi dua, yaitu data *training* dan data *testing*. Pada penelitian ini penulis menggunakan perbandingan 80% : 20%.

Jumlah data pelatihan: 19984
Jumlah data pengujian: 4998

Gambar 10. Hasil Splitting Data

5. Fine Tuning Model IndoBERT

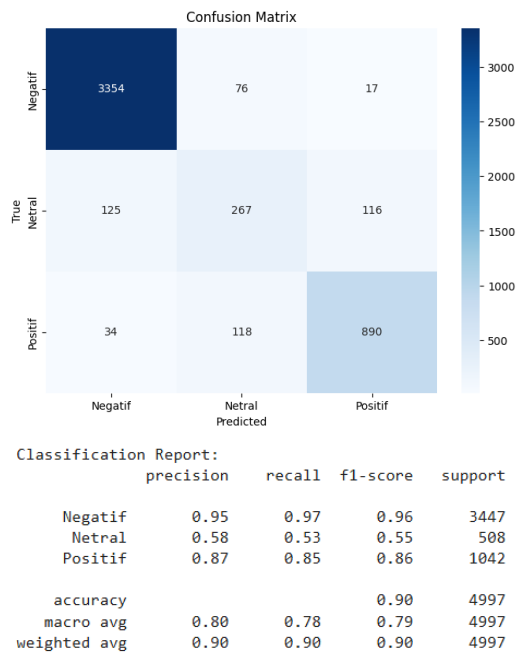
Pada tahap ini adalah memuat model IndoBERT dan melakukan *fine tuning* menggunakan data pelatihan

6. Evaluasi Model

Pada tahap evaluasi, dilakukan analisis terhadap performa model IndoBERT menggunakan beberapa metrik seperti grafik *confusion matrix*, dan visualisasi *wordcloud*.

7. Confusion Matrix

Confusion matrix adalah Visualisasi yang sangat berguna untuk mengevaluasi performa model klasifikasi.



Gambar 11. Confusion Matrix

Model yang dihasilkan memiliki akurasi sebesar 90%, dengan nilai presisi untuk kelas negatif mencapai 95% dan *recall* kelas negatif mencapai 97%. Untuk kelas positif, nilai presisi mencapai 87% dan *recall* 85%. Kelas netral menunjukkan performa yang sedikit lebih rendah, dengan presisi 58% dan *recall* 53%.

8. Word Cloud

Word cloud adalah representasi visual dari kata-kata yang sering muncul dalam suatu teks, di mana ukuran setiap kata mencerminkan frekuensi kemunculannya.



Gambar 12. Hasil Word Cloud

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis sentimen pengguna game online *E-Football* di

Google Play Store menggunakan *machine learning* berbasis BERT adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan memanfaatkan *Google Play Scraper* sebanyak 25.000 data ulasan. Setelah dilakukan *preprocessing*, data yang diambil merupakan ulasan dari *Google Play Store* selama periode tertentu.
2. Hasil *labeling* data menghasilkan tiga kelas sentimen, yaitu kelas positif, negatif, dan netral.
3. Proses klasifikasi dan penerapan algoritma BERT dilakukan dengan membagi data menjadi data *training* sebanyak 80% dan data *testing* sebanyak 20%. Hasil pengujian model menunjukkan akurasi sebesar 90%, yang mengindikasikan bahwa model berhasil mengklasifikasikan 90% dari total data dengan benar.

V. SARAN

Dalam penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan *Google Colab Pro* dan koneksi internet yang memadai untuk melakukan penelitian ini. Selain itu, penerapan metode lain seperti SMOTE dalam menangani ketidakseimbangan data, dapat diujikan untuk membandingkan hasilnya. Lalu, Peneliti selanjutnya disarankan memasukan dan menambahkan metode klasifikasi yang lain agar dapat membandingkan hasil akurasinya.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Adolph, "濟無No Title No Title No Title," pp. 1–23, 2016.
- [2] R. D. Wahyuni and A. N. Utomo, "Penggunaan Metode Lexicon Untuk Analisis Sentimen pada Ulasan Aplikasi KAI Access di Google Play Store," *J. Rekayasa Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 134–145,



- 2022.
- [3] R. Mas, R. W. Panca, K. Atmaja¹, and W. Yustanti², “Analisis Sentimen Customer Review Aplikasi Ruang Guru dengan Metode BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers),” *Jeisbi*, vol. 02, no. 3, pp. 55–62, 2021.
 - [4] M. K. Insan, U. Hayati, and O. Nurdiawan, “Analisis Sentimen Aplikasi Brimo Pada Ulasan Pengguna Di,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 478–483, 2023.
 - [5] Fajri91, “InSet (Indonesia Sentiment Lexicon),” *Github.Com*, 2018, [Online]. Available: <https://github.com/fajri91/InSet>