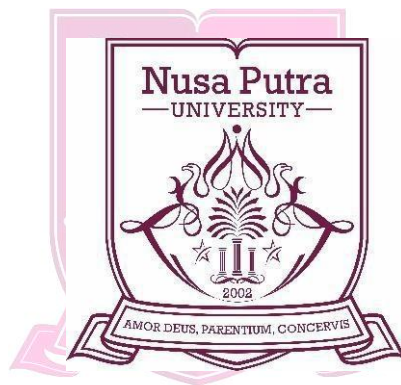


**Implementasi Metode *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) untuk Analisis Sentimen Komentar
Pengguna Aplikasi Dana di Instagram**

SKRIPSI

FIRDAUS IHSAN SEPTIAN
20190040080



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JANUARI 2024**

Implementasi Metode *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) untuk Analisis Sentimen Komentar Pengguna Aplikasi Dana di Instagram

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Komputer*

FIRDAUS IHSAN SEPTIAN
20190040080



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JANUARI 2024**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : Implementasi Metode *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) untuk Analisis Sentimen Komentar Pengguna Aplikasi Dana di Instagram

NAMA : Firdaus Ihsan Septian

NIM : 20190040080

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 05 Januari 2024



Firdaus Ihsan Septian

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Implementasi Metode *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) untuk Analisis Sentimen Komentar Pengguna Aplikasi Dana di Instagram

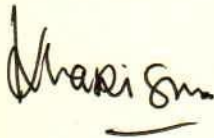
NAMA : Firdaus Ihsan Septian

NIM : 20190040080

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 05 Januari 2024 Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

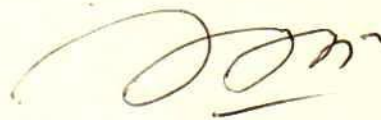
Sukabumi, 05 Januari 2024

Pembimbing I



Ivana Lucia Kharisma, M.Kom
NIDN. 0429038002

Pembimbing II



Hermanto, M.Kom
NIDN. 0402027401

Ketua Dewan Penguji



Gina Purnama Insany, S.Si. T., M.Kom
NIDN. 0417077908

Ketua Program Studi



Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301

Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.
NIDN. 0402037401

PERSEMBAHAN

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat

(QS. Al-Mujadilah:11)

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah S.W.T, Skripsi ini kupersembahkan untuk:

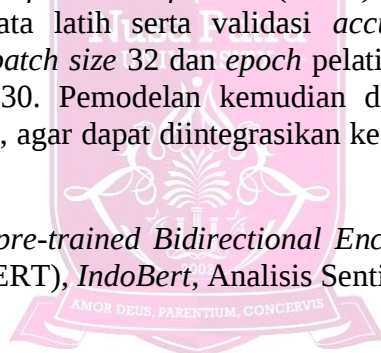
1. Bapak Asep Bahrudin (Alm) dan Ibu Herlina Jaelani (Alm) tercinta yang telah membesarkan dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih kesuksesanku.
2. Kakaku Nuristi Septiani yang selalu memberi semangat agar segera menyelesaikan perkuliahan dan menjadi tempat curahan hatiku.



ABSTRAK

Abstrak— Kemajuan teknologi yang pesat saat ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan serta memberi kemudahan serta efisiensi pada berbagai aspek. Penerapan teknologi salah satunya di bidang finansial, yaitu dengan semakin banyak layanan keuangan digital yang memberi kemudahan bagi transaksi keuangan. Salah satu jenis keuangan digital yang banyak digunakan di masyarakat adalah aplikasi Dana. Dana menyediakan layanan yang dapat digunakan penggunanya serta sering memberikan informasi produk melalui akun media sosial Instagram. *Feedback* serta komentar tentang aplikasi didapatkan dari pengguna. Dengan menerapkan pemodelan *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) dari *IndoBert* pada proses analisa sentimen dari komentar pengguna Aplikasi DANA di Instagram pada penelitian ini , diharapkan dapat memberi informasi dan memudahkan dalam memahami opini dari pengguna, mendeteksi masalah dan keluhan, serta menjadikan wawasan bagi pengguna terhadap aplikasi Dana. Dari latar belakang tersebut, penelitian tentang analisa sentimen komentar dari pengguna aplikasi Dana dilakukan . Data yang digunakan didapat dari komentar akun Instagram Dana berjumlah 2084. Data tersebut terbagi menjadi 2 kategori yaitu positif dan negatif berdasarkan pelabelan otomatis oleh *Transformers*. Dari hasil pemodelan dengan metode *pre-trained Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)* dari *IndoBert*, diperoleh hasil *accuracy* 98% dari data latih serta validasi *accuracy* sebesar 93% dengan *hyperparameter* yaitu *batch size* 32 dan *epoch* pelatihan 10 dengan proporsi data latih dan data uji 70:30. Pemodelan kemudian dilakukan proses *deployment* menggunakan *streamlit*, agar dapat diintegrasikan ke sistem atau aplikasi berbasis *web*.

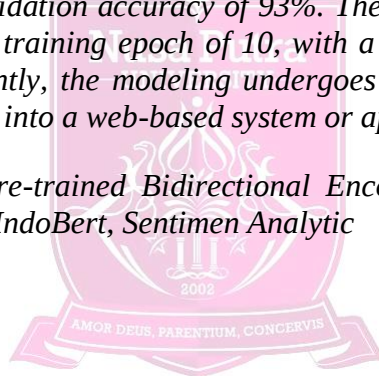
Kata Kunci — Dana, *pre-trained Bidirectional Encoder Representations From Transformers* (BERT), *IndoBert*, Analisis Sentimen



ABSTRACT

The rapid advancement of technology at present influences various aspects of life and provides convenience and efficiency in various areas. The implementation of technology is evident in the financial sector, with an increasing number of digital financial services facilitating financial transactions. One popular form of digital finance widely used in society is the Dana application. Dana offers services that users can utilize and often provides product information through its Instagram social media account. Feedback and comments about the application are gathered from users. By employing the Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) modeling of IndoBert in the sentiment analysis process of user comments on the DANA application on Instagram in this study, it is expected to provide information and facilitate understanding of user opinions. The goal is to detect issues and complaints, offering insights to users about the Dana application. Based on this background, research on sentiment analysis of user comments on the Dana application is conducted. The data used in the study consists of comments from the Dana Instagram account, totaling 2084. The data is divided into two categories: positive and negative, based on automatic labeling by the Transformers. The modeling results using the pre-trained Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT) method from IndoBert show an accuracy of 98% on the training data and a validation accuracy of 93%. The hyperparameters used are a batch size of 32 and a training epoch of 10, with a 70:30 ratio for training and testing data. Subsequently, the modeling undergoes a deployment process using Streamlit to integrate it into a web-based system or application.

Keywords — Dana, pre-trained Bidirectional Encoder Representations From Transformers (BERT), IndoBert, Sentimen Analytic



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan berkah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Implementasi Metode *Birectional Encoder From Transformers* (BERT) untuk Analisis Sentimen Komentar Pengguna Aplikasi Dana di Instagram”. Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) Program Studi Teknik Informatika Fakultas Komputer Teknik dan Desain Universitas Nusa Putra.

Oleh karena itu, pada kesempatan penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. Dr. Kurniawan, S.T., M.Si., MM, Rektor Universitas Nusa Putra yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk belajar di Universitas Nusa Putra.
2. Bapak Anggy Pradiftha Junfithrana, S.Pd m MT. Selaku Wakil Rektor Bidang ARCI (*Academic, Reseach, Community service & Internationalization*) Yng telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk belajar di Universitas Nusa Putra.
3. Ibu Anggun Fergina, M.Kom. Selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi yang memberikan izin penelitian.
4. Ibu Ivana lucia kharisma, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada penulis selama penulisan skripsi.
5. Bapak Hermanto, M.Kom Selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan selama penulisan skripsi.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi yang telah memberikan seluruh ilmunya selama peneliti menempuh Pendidikan di prodi Teknik Informatika.
7. Staff/karyawan seluruh Kazee Digital Indonesia
8. Kakak dan Nenek tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari

kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Sukabumi, 05 Januari 2024

Penulis

Firdaus Ihsan Septian



HALAMAN PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Firdaus Ihsan Septian
NIM : 20190040080
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: "*Implementasi Metode Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)* untuk Analisis Sentimen Komentar Pengguna Aplikasi Dana di Instagram"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti NonEksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 05 Januari 2024

Yang menyatakan ,



Firdaus Ihsan Septian
NIM. 20190040080

DAFTAR ISI

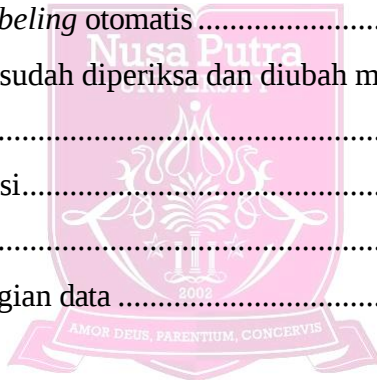
HALAMAN SAMPUL	ii
PERNYATAAN PENULIS.....	iii
PENGESAHAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
HALAMAN PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Media Sosial	8
2.2.2 Instagram	8
2.2.3 DANA	8
2.2.4 Scraping Data	9
2.2.5 Natural Language Processing (NLP).....	9

2.2.6	<i>Machine Learning</i>	9
2.2.7	<i>Deep learning</i>	9
2.2.8	<i>Text mining</i>	10
2.2.9	<i>Neural Network</i>	11
2.2.10	<i>Labeling</i>	11
2.2.11	<i>Text Processing</i>	11
2.2.12	<i>Analisis Sentimen</i>	11
2.2.13	<i>Transformers</i>	12
2.2.14	<i>Bidirectional Encoder Representations from Transformers (BERT)</i>	13
2.2.15	<i>Pre-training BERT</i>	14
2.2.16	<i>Sampling</i>	15
2.2.17	<i>Fine-Tuning BERT</i>	15
2.2.18	<i>Optimizer Adaptive Moment Estimation (Adam)</i>	16
2.2.19	<i>Streamlit</i>	16
2.2.20	<i>Data Miner</i>	16
2.3	<i>Kerangka pemikiran</i>	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	<i>Tahapan Penelitian</i>	19
3.1.1	<i>Spesifikasi Kebutuhan Hardware</i>	20
3.1.2	<i>Spesifikasi Kebutuhan Software</i>	20
3.2	<i>Identifikasi Masalah</i>	21
3.3	<i>Rumusan Masalah</i>	21
3.4	<i>Pengumpulan Data</i>	21
3.4.1	<i>Studi Pustaka dan Literatur</i>	21
3.4.2	<i>Scrapping Data</i>	22
3.5	<i>Pelabelan Dataset</i>	23

3.6	<i>Sampling</i>	24
3.7	<i>Preprocessing</i>	25
3.8	<i>Spiliting Data</i>	29
3.9	Pemodelan.....	29
3.10	Evaluasi.....	30
3.11	Visualisasi.....	32
3.12	<i>Deployment</i>	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Dataset	33
4.2	<i>Labeling Dataset</i>	34
4.3	<i>Sampling</i>	35
4.3	<i>Preprocessing</i>	36
4.4	<i>Spliting Data</i>	41
4.5	Pemodelan.....	41
4.6	Evaluasi.....	44
4.7	Visualisasi	45
4.8	<i>Deployment</i>	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terkait	6
Tabel 3. 1 Dataset Awal.....	22
Tabel 3. 2 Label data awal.....	23
Tabel 3. 3 Label data ke nilai-nilai angka.....	24
Tabel 3. 4 Dataset menjadi <i>lowercase</i>	25
Tabel 3. 5 hapus kata yang tidak memiliki arti penting.....	26
Tabel 3. 6 Hapus simbol dan tanda baca	27
Tabel 3. 7 Hapus angka	27
Tabel 3. 8 Hasil <i>Stemming</i>	28
Tabel 3. 10 <i>Confusion Matrix</i>	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengumpulan Data	33
Tabel 4. 2 Jumlah data <i>labeling</i> otomatis	34
Tabel 4. 3 Jumlah data sesudah diperiksa dan diubah manual	35
Tabel 4. 4 Jumlah Data	36
Tabel 4. 5 Hasil Tokenisasi.....	39
Tabel 4. 6 <i>Encoder</i> data.....	40
Tabel 4. 7 Jumlah pembagian data	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan antara <i>Artificial Intelligence</i> , <i>Machine Learning</i> , <i>Deep learning</i>	10
Gambar 2. 2 Ilustrasi lapisan <i>encoder-decoder</i> pada arsitektur <i>Transformers</i> untuk <i>machine translation</i>	12
Gambar 2. 3 Arsitektur BERT	13
Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran	17
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Tahapan melakukan <i>scraper</i>	22
Gambar 3. 3 <i>Flowchart Preprocessing</i>	25
Gambar 3. 4 Tahapan <i>Steamming</i>	28
Gambar 3. 5 Kosakata dari <i>indobenchmark</i>	29
Gambar 4. 1 Tahap Pengambilan data	33
Gambar 4. 2 Proses <i>Labeling</i> Otomatis	34
Gambar 4. 3 Proses mengubah label ke <i>Integer</i>	35
Gambar 4. 4 Data sebelum <i>sampling</i>	35
Gambar 4. 5 Data sesudah <i>disampling</i>	36
Gambar 4. 6 <i>syntax lowercase</i>	37
Gambar 4. 7 <i>Syntax</i> untuk menghapus kata yang tidak memiliki arti penting.....	37
Gambar 4. 8 <i>Syntax</i> Menghapus simbol dan tanda baca.....	37
Gambar 4. 9 <i>Syntax</i> menghapus angka	37
Gambar 4. 10 Menggabungkan semua <i>syntax</i>	38
Gambar 4. 11 <i>Syntax Stemming</i>	38
Gambar 4. 12 <i>syntax splitting</i> data	41
Gambar 4. 13 <i>Load Pre-trained Model</i>	42
Gambar 4. 14 <i>Syntax set up optimizer</i>	42
Gambar 4. 15 Hasil pelatihan model	42
Gambar 4. 16 Grafik Akurasi	43
Gambar 4. 17 Grafik <i>Loss</i>	43
Gambar 4. 18 <i>Confusion Matrix</i>	44
Gambar 4. 19 <i>Classification Report</i>	44

Gambar 4. 20 <i>Wordcloud</i> Sentiment positif	45
Gambar 4. 21 <i>Wordcloud</i> Sentiment Negatif.....	45
Gambar 4. 22 Tampilan UI Streamlit	46
Gambar 4. 23 Tampilan prediksi komentar positif	46
Gambar 4. 24 Tampilan Prediksi Komentar Negatif	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan Teknologi yang pesat saat ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan menjadi serba mudah dan efisien, seiring dengan penetrasi teknologi digital yang sangat dalam dan digunakan secara luas, dampak teknologi digital akan semakin terasa, terutama di dunia bisnis. Salah satunya industri finansial yang berinovasi menyediakan layanan dompet digital atau *E-wallet*.

DANA adalah dompet digital Indonesia yang dirancang untuk menangani semua transaksi tunai dan kartu digital online dan offline dengan kecepatan, kenyamanan dan keamanan yang terjamin. Talenta terbaik Indonesia akan terus mengembangkan dana sebagai dompet digital open platform yang dapat digunakan untuk mendukung segala aktivitas keuangan dan gaya hidup digital seluruh masyarakat Indonesia. Dengan dana, masyarakat dapat menjadi lebih produktif, efisien dan kompeten. Dana juga dapat dioptimalkan untuk mendukung komitmen pemerintah dalam menekan biaya produksi dan distribusi uang fisik, serta meningkatkan literasi dan inklusi keuangan masyarakat Indonesia. Dana merupakan bukti kemampuan Indonesia dalam membangun dan mengembangkan teknologi dan infrastruktur ekonomi digital yang dapat dipercaya setiap saat.

Pada penelitian ini aplikasi dana dipilih karena berdasarkan survei yang dilakukan oleh merdeka, dana menjadi aplikasi populer setelah gopay dan ovo yang dimana dana ini memiliki pertumbuhan terpesat dalam jumlah penggunaanya. Dana juga menyediakan banyak layanan yang dapat digunakan penggunanya, dari banyaknya layanan itu menimbulkan *feedback* dari pengguna seperti layanan topup yang gagal, tidak memperoleh cashback yang seharusnya, tidak sesuai dengan yang dikampanyekan dan lainnya, Pada akun Instagram dana, dana sering kali melakukan kampanye agar pengguna mengetahui informasi terbarunya. Kampanye tersebut menuai banyak komentar yang ditulis pengguna, dari banyaknya komentar yang diperoleh dari kampanye tersebut perlunya analisis sentiment agar perusahaan dapat terbantu dalam pemahaman opini pengguna, pemantauan respon pengguna untuk mengetahui bagaimana responnya, mendeteksi masalah dan keluhan, selain

bagi perusahaan bagi pengguna juga mendapat wawasan terhadap aplikasi dana, salah satunya reputasi perusahaan dana .

Media sosial saat ini sudah menjadi tempat bagi masyarakat untuk mengeluarkan ekspresi dan pendapat dari berbagai macam topik salah satunya yaitu Instagram. Instagram adalah sebuah *platform* media sosial untuk berbagi cerita dengan foto atau video ke sesama pengguna[1]. Indonesia merupakan negara pengguna Instagram terbanyak dengan 105 juta pengguna atau 37,8% dari jumlah populasi di Indonesia pada maret 2023 yang tercatat pada napoleoncat, jumlah pengguna tersebut merupakan terbesar keempat di dunia [2]. Pengguna Instagram dapat dengan bebas memberikan komentar untuk mengeluarkan pendapat terhadap postingan tersebut, tidak bisa dipungkiri pengguna sering kali berkomentar dengan kata-kata kasar dan tidak segan melontarkan ujaran kebencian. Pada akun Instagram @Dana.id yang postingannya selalu mendapatkan komentar baik itu sebuah masukan yang bersifat membangun atau menjatuhkan. dari banyaknya komentar yang disampaikan pemilik akun, perlu mengidentifikasi masalah yang muncul, namun untuk membaca dan mengklasifikasi setiap komentar perlu waktu yang lama dan tidak efektif. Maka dari itu perlunya sebuah sistem yang dapat mengklasifikasi komentar kedalam kelas sentiment secara otomatis serta analisis yang cocok.

Sentiment Analysis (analisis sentimen) atau sebuah *opinion mining* (penambangan opini) yang merupakan sebuah teknik pengolahan bahasa alami yang bertujuan untuk mengenali dan mengekspresikan opini, perasaan, evaluasi, sikap, subjektivitas, penilaian yang terkandung dalam suatu teks [3]. Penelitian pada bidang analisis sentimen sudah banyak diadakan dikarenakan persaingan pemasaran yang meningkat serta kebutuhan masyarakat yang berubah [4]. Analisis sentiment sangat berguna bagi pengembang *E-Wallet* untuk mengetahui pengalaman bertransaksi pengguna. Dengan membaca ulasan dari media sosial dapat memutuskan arah pengembangan dan peningkatan layanan dari *E-Wallet*[5].

Berdasarkan uraian diatas penulis memilih untuk melakukan Implementasi Metode *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) untuk Analisis Sentimen Komentar Pengguna Aplikasi Dana di Instagram.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

- a. Bagaimana melakukan analisis sentimen menggunakan metode BERT bahasa Indonesia dari *IndoBert* pada komentar Instagram ?
- b. Bagaimana performa metode BERT bahasa Indonesia dari *IndoBert*, dalam mengklasifikasikan sentiment dari komentar intagram ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

- a. Data yang digunakan berbahasa Indonesia.
- b. Data yang digunakan adalah komentar dari postingan akun Instagram resmi yang dimiliki oleh dana.
- c. Model yang digunakan *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) bahasa Indonesia dari *IndoBert*.
- d. Pengambilan data dengan cara crawling menggunakan *ekstensi google chrome* yaitu Data Miner.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Menerapkan analisis sentiment menggunakan metode BERT dari *IndoBert*
- b. Menunjukkan keunggulan metode BERT dari *IndoBert*

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka diharapkan memperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta manfaat bagi perusahaan dan Masyarakat untuk mengetahui sentiment aplikasi Dana pada komentar di Instagram

2. Manfaat Praktis

Secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut :

- a. Bagi Penulis

- Memahami dan mengerti serta menambah wawasan penggunaan algoritma Bidirectional Encoder Representation *Transformers* (BERT) untuk analisis sentiment.
 - Mengetahui performa metode Bidirectional Encoder Representation *Transformers* (BERT) dari *IndoBert* yang sudah dilatih untuk analisis sentiment terhadap komentar pengguna Instagram pada akun Instagram dana
 - Memberikan sumbangan buku karya ilmiah khususnya pada bidang pengolahan data.
- b. Bagi Masyarakat
- Memberikan informasi terkait sentiment dari aplikasi Dana
 - Menjadi referensi penelitian mendatang bila akan melakukan penelitian dengan tema terkait
 - Menambah pengetahuan pembaca untuk mengimplentasikan algoritma Bidirectional Encoder Representation *Transformers* (BERT) pada analisis sentiment
- c. Bagi Perusahaan
- Memberikan informasi bagaimana respon masyarakat terkait kampanye yang disebar.
 - Mendeteksi masalah dan keluhan serta mempercepat dalam proses klasifikasi

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan bagi pembaca dalam menganalisa dan memahami hasil dari penelitian yang dilakukan penulis, maka penulis membuat suatu sistematika penulisan yang dibagi atas beberapa bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai: Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dibahas mengenai: Penelitian terkait, Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dibahas mengenai: Tahapan penelitian yang dilakukan serta pembahasan pengumpulan data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas mengenai: hasil penelitian tentang ketercapaian tujuan penelitian yang berarti pula terselesaikannya masalah.

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini dibahas mengenai: ringkasan tentang pembahasan hasil penelitian yang membahas tentang kecapaian tujuan penelitian.





BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan penelitian Implementasi Metode *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT) untuk Analisis Sentimen Komentar Pengguna Aplikasi Dana di Instagram dapat disimpulkan :

1. Dari data yang sudah terkumpul sebanyak 1331 menggunakan Data Miner yang merupakan data komentar di Instagram akun resmi Dana yang kemudian diberikan label memiliki data positif sebanyak 147 dan negatif sebanyak 1042, dari data yang sudah diberi label memiliki kesenjangan data yang sangat jauh antara positif dan negatif sehingga dilakukan *oversampling* agar data seimbang.
2. Dengan menggunakan model BERT dari *IndoBert* penulis dapat merancang dan membangun sebuah analisis sentiment berdasarkan kata yang menghasilkan sebuah predeksi positif maupun negatif.
3. Analisis Sentiment menggunakan BERT dari *IndoBert* menghasilkan akurasi sebesar 98% dan validasi akurasi sebesar 93% pada pelatihan selama 10 epoch dengan pembagian proporsi data 70:30, dapat disimpulkan bahwa model BERT dari *IndoBert* ini memiliki performa yang baik dalam menganalisis kata.
4. Berdasarkan pengujian model yang dilakukan menggunakan *confusion matrix*, model mendapatkan akurasi sebesar 91% serta presisi sebesar 0,92, recall 0.88, f1-score 0.90 untuk negatif sedangkan positif mendapatkan presisi sebesar 0.89, recall 0.93, f1-score 0.91.

5.2 Saran

Berdasarkan Penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan pada peneliti selanjutnya yaitu :

1. Pada tahapan *Preprocessing* harus lebih detail dalam menormalisasikan data.

2. Menggunakan metode BERT dari indobert yang lain yang terdapat pada Huggingface *indobenchmark*.
3. Menggunakan optimizer dan pengujian yang berbeda.
4. Melakukan penelitian dengan jumlah data yang lebih banyak dan bervariasi serta menggunakan lebih banyak kategori selain positif dan negatif.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. Maulidina, "Analisis Sentimen Komentar Warganet Terhadap Postingan Instagram Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier dan TF-IDF," *Naskah Publ. Univ. Teknol. Yogyakarta*, pp. 1–15, 2020.
- [2] Napoleoncat, "pengguna instagram," *Instagram users in Indonesia*, 2023.
- [3] N. Jindal and B. Liu, "Opinion spam and analysis," *WSDM'08 - Proc. 2008 Int. Conf. Web Search Data Min.*, pp. 219–229, 2008, doi: 10.1145/1341531.1341560.
- [4] M. D. Devika, C. Sunitha, and A. Ganesh, "Sentiment Analysis: A Comparative Study on Different Approaches," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 87, no. December, pp. 44–49, 2016, doi: 10.1016/j.procs.2016.05.124.
- [5] A. A. Muhammad, Ermatita, and D. S. Prasvita, "ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA APLIKASI DANA BERDASARKAN ULASAN PADA GOOGLE PLAY MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE Prodi S1 Informatika / Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta," *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. dan Apl.*, pp. 194–204, 2022.
- [6] Q. T. Nguyen, T. L. Nguyen, N. H. Luong, and Q. H. Ngo, "Fine-Tuning BERT for Sentiment Analysis of Vietnamese Reviews," *Proc. - 2020 7th NAFOSTED Conf. Inf. Comput. Sci. NICS 2020*, pp. 302–307, 2020, doi: 10.1109/NICS51282.2020.9335899.
- [7] S. Xie, J. Cao, Z. Wu, K. Liu, X. Tao, and H. Xie, "Sentiment Analysis of Chinese E-commerce Reviews Based on BERT," *IEEE Int. Conf. Ind. Informatics*, vol. 2020-July, pp. 713–718, 2020, doi: 10.1109/INDIN45582.2020.9442190.
- [8] D. Pradipta, Kusri, and H. Al Fatta, "Sentiment Analysis Comments Covid-19 Variant Omicron on Social Media Instagram with Bidirectional Encoder from Transformers (BERT) Sentimen Analisis Komentar Covid-19 Varian Omicron pada Media Sosial Instagram dengan Bidirectional Encoder from Transformers," *J. Sist. Telekomun. Elektron. Sist. Kontrol Power Sist. Komput.*, vol. 632, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.32503/jtecs.v3i1.3219>
- [9] C. A. Putri, "Analisis Sentimen Review Film Berbahasa Inggris Dengan Pendekatan Bidirectional Encoder Representations from Transformers," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 181–193, 2020, doi:

10.35957/jatisi.v6i2.206.

- [10] F. A. Larasati, D. E. Ratnawati, and B. T. Hanggara, "Analisis Sentimen Ulasan Aplikasi Dana dengan Metode Random Forest," ... *Teknol. Inf. dan ...*, vol. 6, no. 9, pp. 4305–4313, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [11] A. Hermawansyah and A. R. Pratama, "Analisis Profil dan Karakteristik Pengguna Media Sosial di Indonesia dengan Metode EFA dan MCA Analysis of Profiles and Characteristics of Social Media Users in Indonesia using EFA and MCA Methods," *Februari*, vol. 20, no. 1, pp. 69–82, 2021.
- [12] "About Dana." <https://www.dana.id/about> (accessed Feb. 05, 2023).
- [13] A. Y. Chandra, D. Kurniawan, and R. Musa, "Perancangan Chatbot Menggunakan Dialogflow Natural Language Processing (Studi Kasus: Sistem Pemesanan pada Coffee Shop)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 208, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1505.
- [14] B. Kurniawan, A. Ari Aldino, and A. Rahman Isnain, "Sentimen Analisis Terhadap Kebijakan Penyelenggara Sistem Elektronik (Pse) Menggunakan Algoritma Bidirectional Encoder Representations From *Transformers* (Bert)," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 4, pp. 98–106, 2022, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [15] M. Irfan, "Named Entity Recognition Untuk Data Review Tempat Wisata Dengan Metode 'Bidirectional Encoder Representations from *Transformers*,'" *Univ. Islam Indones.*, 2022.
- [16] dkk Mas Raden, "Analisis Sentimen Customer Review Aplikasi Ruang Guru dengan Metode BERT (Bidirectional Encoder Representations from *Transformers*)," *Jeisbi*, vol. 02, no. 03, pp. 55–62, 2021.
- [17] A. Vaswani *et al.*, "Attention is all you need," *Adv. Neural Inf. Process. Syst.*, vol. 2017-Decem, no. Nips, pp. 5999–6009, 2017.
- [18] J. Devlin, M.-W. Chang, K. Lee, K. T. Google, and A. I. Language, "BERT: *Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*," *Naacl-Hlt 2019*, no. Mlm, pp. 4171–4186, 2018.
- [19] A. D. Rendragraha, M. A. Bijaksana, and A. Romadhony, "Pendekatan Metode *Transformers* untuk Deteksi Bahasa Kasar dalam Komentar Berita Online

- Indonesia,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 2, pp. 3385–3395, 2021.
- [20] S. S. Utomo, T. A. Cahyanto, and B. H. Prakoso, “Penggunaan Algoritma Random Over Sampling Untuk Mengatasi Masalah Imbalance Data Pada Klasifikasi Gizi Balita,” pp. 1–9, 2020.
- [21] A. Tato and R. Nkambou, “Improving ADAM Optimizer,” *Work. track-ICLR 2018*, pp. 1–4, 2018.
- [22] Widi Hastomo, Nur Aini, Adhitio Satyo Bayangkari Karno, and L.M. Rasdi Rere, “Metode Pembelajaran Mesin untuk Memprediksi Emisi Manure Management,” *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 131–139, 2022, doi: 10.22146/jnteti.v11i2.2586.
- [23] 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. 03, p. 2021, 2021.
- [24] E. L. T. Muhammad Adrinta Abdurrazzaq, “Analisis Sentimen KUHP Baru Pada Data Twitter,” *J. Komunikasi, Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 38–43, 2022.
- [25] R. Kusnadi, Y. Yusuf, A. Andriantony, R. Ardian Yaputra, and M. Caintan, “Analisis Sentimen Terhadap Game Genshin Impact Menggunakan Bert,” *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 6, no. 2, pp. 122–129, 2021, doi: 10.36341/rabit.v6i2.1765.
- [26] P. Studi *et al.*, *PERBANDINGAN RASIO SPLIT DATA TRAINING DAN DATA TESTING MENGGUNAKAN METODE LSTM dalam memprediksi harga indeks saham asia*. 2022.
- [27] Bryan Wilie and Karissa Vincentio and Genta Indra Winata and Samuel Cahyawijaya and X. Li and Zhi Yuan Lim and S. Soleman and R. Mahendra and Pascale Fung and Syafri Bahar and A. Purwarianti, “IndoNLU: Benchmark and Resources for Evaluating Indonesian Natural Language Understanding,” in *wilie2020indonlu*, 2020. [Online]. Available: <https://huggingface.co/indobenchmark/indobert-base-p2>