

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BERT DAN INDOBERT DALAM
MENDETEKSI ULASAN PALSU PRODUK E-COMMERCE BERBAHASA
INDONESIA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1 dalam Program Studi Informatika**



Disusun Oleh:

MARSHA KAMILA

22106050035

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marsha Kamila
NIM : 22106050035
Program Studi : Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **“Analisis Perbandingan Kinerja Bert dan Indobert Dalam Mendeteksi Ulasan Palsu Produk E-Commerce Berbahasa Indonesia”** merupakan penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Informatika pada Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Yogyakarta, 26 Mei 2026
Yang membuat pernyataan,



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Marsha Kamila
22106050035

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga
DI Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Marsha Kamila
NIM : 22106050035
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Kinerja *Bert* dan *Indobert* Dalam Mendeteksi Ulasan Palsu Produk *E-Commerce* Berbahasa Indonesia

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Informatika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi / tugas akhir Saudari dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Mei 2026
Pembimbing,



Muhammad Idris Rohmad Wahyudi, S.T., MT.
NIP. 19760812 200901 1 015

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB

SURAT PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marsha Kamila
NIM : 22106050035
Program Studi : Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan saya benar-benar berjilbab dengan kesadaran dan tanpa paksaan. Apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan, maka saya tidak akan menuntut kepada Program Studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta (atas pemakaian jilbab dalam ijazah Strata Satu saya).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran Ridha Allah SWT.

Yogyakarta, 26 Mei 2026
Yang Menyatakan,



Marsha Kamila
22106050035

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1284/Un.02/DST/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Perbandingan Kinerja Bert Dan Indobert Dalam Mendeteksi Ulasan Palsu Produk E-Commerce Berbahasa Indonesia

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MARSHA KAMILA
Nomor Induk Mahasiswa : 22106050035
Telah diujikan pada : Rabu, 03 Juni 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

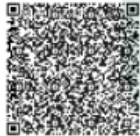
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ir. Muhammad Didik Rohmad Wahyudi, S.T., MT.
SIGNED

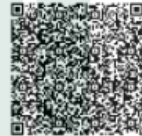
Valid ID: 6a28d3a42525e



Penguji I

Dr. Fitri Wulandari, S.Si., M.Kom.
SIGNED

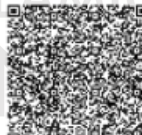
Valid ID: 6a28027e84945



Penguji II

Dwi Otik Kurniawati, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 6a267958671be



Yogyakarta, 03 Juni 2026

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a28dbfba5d5e

LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini tidak dipublikasikan, tetapi tersedia di perpustakaan dalam lingkungan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, diperkenankan dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun, dan harus menyebutkan sumbernya sesuai dengan kebiasaan ilmiah. Dokumen tugas akhir ini merupakan hak milik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



ABSTRAK

Perkembangan e-commerce di Indonesia menyebabkan meningkatnya penggunaan ulasan produk sebagai bahan pertimbangan konsumen sebelum melakukan pembelian. Namun, munculnya ulasan palsu (*fake review*) menjadi permasalahan karena dapat memengaruhi kepercayaan konsumen dan kredibilitas platform e-commerce. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja model BERT Multilingual dan IndoBERT dalam mendeteksi ulasan palsu berbahasa Indonesia.

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan tahapan pengumpulan data, pelabelan, preprocessing, pelatihan model, evaluasi, dan perbandingan hasil. Dataset berasal dari Kaggle dengan total 18.242 ulasan produk e-commerce berbahasa Indonesia. Sebanyak 10% data dilabeli secara manual, kemudian digunakan dalam proses pseudo-labeling menggunakan algoritma Multinomial Naive Bayes untuk menghasilkan tambahan data latih. Model BERT Multilingual dan IndoBERT dilatih menggunakan parameter yang sama agar perbandingan dilakukan secara adil. Evaluasi model menggunakan metrik accuracy, precision, recall, F1-score, dan confusion matrix.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa IndoBERT memperoleh performa terbaik dengan accuracy 87,12%, precision 85,81%, recall 83,01%, dan F1-score 84,39%. Sementara itu, BERT Multilingual memperoleh accuracy 86,30%, precision 83,23%, recall 84,31%, dan F1-score 83,77%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa IndoBERT lebih efektif dalam memahami karakteristik bahasa Indonesia, terutama pada teks ulasan e-commerce yang bersifat informal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pendekatan pseudo-labeling dapat membantu menambah data latih, meskipun kualitas label tambahan sangat memengaruhi performa model. Berdasarkan hasil tersebut, IndoBERT lebih direkomendasikan untuk implementasi sistem deteksi ulasan palsu pada platform e-commerce berbahasa Indonesia dibandingkan BERT Multilingual.

Kata kunci: deteksi ulasan palsu, BERT, IndoBERT, pseudo-labeling, e-commerce

ABSTRACT

The rapid growth of e-commerce in Indonesia has increased the use of product reviews as an important consideration for consumers before making purchases. However, the emergence of fake reviews has become a serious issue because it can affect consumer trust and reduce the credibility of e-commerce platforms. This study aims to compare the performance of Multilingual BERT and IndoBERT models in detecting fake reviews written in Indonesian.

This research employed an experimental method consisting of data collection, labeling, preprocessing, model training, evaluation, and result comparison. The dataset was obtained from Kaggle and consisted of 18,242 Indonesian e-commerce product reviews. Approximately 10% of the dataset was manually labeled and then used in a pseudo-labeling process with the Multinomial Naive Bayes algorithm to generate additional training data. Both Multilingual BERT and IndoBERT were trained using the same parameters to ensure a fair comparison. Model evaluation was conducted using accuracy, precision, recall, F1-score, and confusion matrix metrics.

The results showed that IndoBERT achieved the best performance with an accuracy of 87.12%, precision of 85.81%, recall of 83.01%, and F1-score of 84.39%. Meanwhile, Multilingual BERT achieved an accuracy of 86.30%, precision of 83.23%, recall of 84.31%, and F1-score of 83.77%. These findings indicate that IndoBERT is more effective in understanding the characteristics of the Indonesian language, especially informal e-commerce review texts. This study also demonstrates that the pseudo-labeling approach can help increase the amount of training data, although the quality of additional labels greatly affects model performance. Based on the research findings, IndoBERT is more recommended for implementing fake review detection systems on Indonesian e-commerce platforms compared to Multilingual BERT.

Keywords: fake review detection, BERT, IndoBERT, pseudo-labeling, e-commerce.

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah: 6)

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?” (QS. Ar-Rahman:
13)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Atas karunia Allah SWT skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Bapak Budi dan Ibu Devi

Orang Tua tercinta

Ayah Irvan

Ayahanda tercinta

Virendra Arya Pratama

Adik terhebat

Keluarga Besar

Yang selalu memberi doa dan dukungan

Sahabat dan teman-teman

Yang selalu memberi dukungan untuk penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Dan

Almamater tercinta

Program Studi Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja BERT dan IndoBERT dalam Mendeteksi Ulasan Palsu Produk E-Commerce Berbahasa Indonesia” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Dr. Muhammad Mustakim, S.T. M.T. sebagai Ketua Program Studi Informatika yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan arahan selama masa perkuliahan.
4. Bapak Ir. Muhammad Didik Rohmad Wahyudi, S.T., MT. sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan masukan, arahan, serta bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu saya, Devi Angeli, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang begitu besar kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
6. Bapak saya, Budi Santoso, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan nasihat kepada penulis selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini.

7. Ayah saya, Yanuar Irvan, yang selalu memberikan perhatian, dukungan, serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih pula atas kerja kerasnya selama ini sehingga penulis berhasil sampai ditahap penyusunan tugas akhir ini.
8. Adik saya, Virendra Arya Pratama, yang telah memberikan hiburan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Keluarga besar penulis yang telah memberikan doa, dukungan, perhatian, dan semangat kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga proses penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan saya, Kiki Puspita Sari, Sri Harmonis, dan Husnul Khatimah, yang selalu memberikan bantuan, dukungan, motivasi, serta menemani penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
11. Teman-teman KKN yang telah memberikan pengalaman, kebersamaan, dukungan, dan semangat kepada penulis selama menjalani masa KKN hingga proses penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman lain serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah mendoakan, memberikan dukungan, dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN MEMAKAI JILBAB	iv
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.1. Natural Language Processing (NLP)	10
2.2.2. TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency)	11
2.2.3. Naive Bayes	12
2.2.4. Klasifikasi Teks.....	13
2.2.5. Pseudo-Labeling.....	14
2.2.6. Semi-Supervised Learning	15

2.2.7.	Transformer.....	16
2.2.8.	BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) 17	
2.2.9.	IndoBERT	18
2.2.10.	Ulasan Palsu.....	19
2.2.11.	Evaluasi Model.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....		22
3.1.	Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.1.1.	Alat Penelitian.....	22
3.1.2.	Bahan Penelitian.....	23
3.2.	Metode Penelitian (Metode Pengembangan Sistem)	23
3.2.1.	Pengumpulan Data	25
3.2.2.	Pelabelan Data.....	25
3.2.3.	Preprocessing Data.....	26
3.2.4.	Pembagian Data (<i>Train-Test Split</i>).....	26
3.2.5.	Pelatihan Model	27
3.2.6.	Evaluasi Model.....	30
3.2.7.	Perbandingan Hasil	30
3.2.8.	Parameter Perbandingan Model	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1.	Deskripsi Dataset.....	32
4.2.	Implementasi Pseudo-Labeling Menggunakan Model Naive Bayes.....	34
4.2.1.	Pelatihan Awal Naive Bayes.....	34
4.2.2.	Proses Pseudo-Labeling.....	37
4.2.3.	Evaluasi Naive Bayes pada Dataset Gabungan	38
4.3.	Implementasi Model BERT Multilingual.....	39
4.3.1.	Konfigurasi Pelatihan	39
4.3.2.	Hasil Evaluasi BERT Multilingual.....	44
4.4.	Implementasi Model IndoBERT	46
4.4.1.	Hasil Evaluasi IndoBERT.....	55
4.5.	Perbandingan Model IndoBERT dan BERT Multilingual	57
4.6.	Analisis dan Pembahasan Hasil.....	58
4.7.	Analisis Confusion Matrix dan Evaluasi Model	60

BAB V PENUTUP.....	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Tinjauan Pustaka	7
Tabel 3. 1 Contoh Ulasan untuk Pelabelan Manual.....	25
Tabel 3. 2 Parameter untuk BERT dan IndoBERT.....	27
Tabel 4. 1 Distribusi Label Dataset Manual 10%	33
Tabel 4. 2 Distribusi Label pada Data Tambahan.....	34
Tabel 4. 3 Hasil Confusion Matrix Pelatihan Awal Naive Bayes.....	35
Tabel 4. 4 Nilai Metrik Evaluasi Pelatihan Awal Naive Bayes	36
Tabel 4. 5 Hasil Confusion Matrix Naive Bayes pada Dataset Gabungan	38
Tabel 4. 6 Hasil Metrik Evaluasi Model Naive Bayes pada Dataset Gabungan...	39
Tabel 4. 7 Parameter Pelatihan Model BERT Multilingual.....	40
Tabel 4. 8 Hasil Confusion Matrix Model BERT Multilingual	44
Tabel 4. 9 Hasil Metrik Evaluasi Model BERT Multilingual.....	45
Tabel 4. 10 Hasil Confusion Matrix Model IndoBERT.....	55
Tabel 4. 11 Hasil Metrik Evaluasi Model IndoBERT.....	56
Tabel 4. 12 Perbandingan Hasil Evaluasi Model BERT Multilingual dengan IndoBERT.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Confusion Matrix	21
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	24
Gambar 4. 1 Inisialisasi model dan tokenizer BERT Multilingual pada lingkungan Google Colab	40
Gambar 4. 2 tokenizer dari Hugging Face dan Outputnya.....	40
Gambar 4. 3 Proses tokenisasi dataset menggunakan tokenizer dengan padding, truncation, dan panjang maksimum 128 token	41
Gambar 4. 4 Proses inisialisasi model BERT Multilingual untuk klasifikasi ulasan palsu	42
Gambar 4. 5 Konfigurasi hyperparameter pelatihan model BERT Multilingual menggunakan library Transformers	42
Gambar 4. 6 Pembuatan objek Trainer untuk mengelola proses pelatihan dan evaluasi model BERT Multilingual	43
Gambar 4. 7 Hasil proses fine-tuning model BERT Multilingual selama tiga epoch pelatihan	43
Gambar 4. 8 Inisialisasi model IndoBERT (indobenchmark/indobert-base-p1) pada lingkungan Google Colab	47
Gambar 4. 9 Gambar 4.9 Proses pemanggilan tokenizer IndoBERT dari Hugging Face beserta output unduhan berkas tokenizer.....	48
Gambar 4. 10 Proses tokenisasi data latih dan data uji menggunakan tokenizer IndoBERT	48
Gambar 4. 11 Proses Inisialisasi Model IndoBERT untuk Klasifikasi Teks	49
Gambar 4. 12 Konfigurasi Parameter Pelatihan Model IndoBERT Menggunakan TrainingArguments	50
Gambar 4. 13 Inisialisasi Trainer untuk Proses Fine-Tuning Model IndoBERT .	51
Gambar 4. 14 Proses Pelatihan (Fine-Tuning) Model IndoBERT Menggunakan Trainer.....	53
Gambar 4. 15 Hasil Evaluasi Model IndoBERT pada Data Pengujian.....	54
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan Kinerja Model	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sumber Dataset.....	68
Lampiran 2 Library yang Digunakan.....	68
Lampiran 3 Mengambil 10% Data dari Dataset.....	69
Lampiran 4 Pelatihan Naive Bayes	69
Lampiran 5 Pelabelan Menggunakan Naive Bayes pada Data Tambahan	70
Lampiran 6 Pembagian Data.....	71
Lampiran 7 Pelatihan Model IndoBERT	72
Lampiran 8 Pelatihan Model BERT.....	73
Lampiran 9 Evaluasi Model.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital yang semakin pesat telah mendorong pertumbuhan platform e-commerce di Indonesia, seperti Tokopedia dan Shopee. Dengan adanya kemudahan akses, beragam pilihan produk, serta harga yang kompetitif yang ditawarkan oleh e-commerce membuat semakin banyak masyarakat yang memilih berbelanja secara daring[1]. Dalam proses keputusan pembelian, ulasan pengguna menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi persepsi kualitas produk dan tingkat kepercayaan calon pembeli.

Namun, meningkatnya aktivitas e-commerce juga diiringi dengan munculnya masalah ulasan palsu (*fake reviews*). Ulasan palsu biasanya ditulis dengan tujuan tertentu, seperti meningkatkan citra produk secara tidak wajar, menurunkan reputasi kompetitor, atau memanipulasi algoritma rekomendasi. Keberadaan ulasan palsu ini dapat merugikan konsumen karena informasi yang diterima menjadi tidak akurat, serta merugikan penjual yang berkompetisi secara jujur. Lebih jauh lagi, maraknya ulasan palsu dapat menurunkan tingkat kepercayaan publik terhadap platform e-commerce itu sendiri[2].

Studi empiris yang dilaporkan dalam penelitian sebelumnya menunjukkan tingginya ketergantungan konsumen terhadap ulasan online dalam pengambilan keputusan pembelian e-commerce. Berdasarkan survei terhadap lebih dari 300 responden, sekitar 89% konsumen menyatakan sangat bergantung pada ulasan produk sebelum melakukan pembelian, namun hanya 34% yang merasa mampu mengidentifikasi ulasan palsu secara akurat. Selain itu, sebanyak 48% responden mengakui pernah mengalami kesalahan dalam memilih produk akibat ulasan yang menyesatkan [3].

Penelitian yang sama juga melaporkan bahwa paparan ulasan palsu berdampak signifikan terhadap kepercayaan dan minat pembelian konsumen. Dalam eksperimen terkontrol yang dilakukan oleh peneliti tersebut, tingkat kepercayaan konsumen mengalami penurunan sebesar 26% (dari skor 4,2 menjadi 3,1 pada skala

1–5), sementara intent pembelian menurun sebesar 20,5% (dari 78% menjadi 62%). Selain itu, analisis korelasi pada dataset Yelp menunjukkan hubungan positif yang kuat antara ulasan positif palsu dengan peningkatan penjualan jangka pendek ($r = 0,62$) serta hubungan negatif antara ulasan negatif palsu dengan penurunan rating produk ($r = -0,47$) [3].

Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa ulasan palsu tidak hanya memengaruhi persepsi konsumen secara individual, tetapi juga berdampak pada kredibilitas platform serta performa produk secara agregat. Oleh karena itu, deteksi otomatis ulasan palsu menjadi kebutuhan penting untuk menjaga kepercayaan konsumen dan keberlanjutan ekosistem e-commerce pada platform seperti Tokopedia dan Shopee.

Deteksi ulasan palsu merupakan tugas yang menantang karena ulasan palsu sering kali ditulis menyerupai ulasan asli dan menggunakan variasi bahasa yang beragam. Pendekatan machine learning tradisional seperti Naive Bayes atau Support Vector Machine umumnya hanya mengandalkan frekuensi kata dan representasi statistik teks, sehingga memiliki keterbatasan dalam memahami konteks kalimat secara mendalam. Akibatnya, model tradisional sering mengalami kesulitan dalam membedakan ulasan palsu dan ulasan asli yang memiliki pola bahasa serupa. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang mampu memahami konteks dan hubungan antar kata secara lebih baik. Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP) telah berkembang pesat, khususnya sejak diperkenalkannya arsitektur Transformer. Arsitektur ini menjadi dasar bagi berbagai model bahasa pra-latih seperti BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), termasuk varian multilingual BERT (mBERT). Model multilingual BERT (mBERT) mampu memahami konteks kata secara dua arah dan telah terbukti efektif untuk berbagai tugas klasifikasi teks[4].

Meskipun multilingual BERT (mBERT) menunjukkan performa yang baik pada berbagai tugas NLP, penerapannya pada bahasa Indonesia masih menghadapi tantangan tersendiri karena struktur bahasa, kosakata, dan ekspresi informal yang berbeda dengan bahasa Inggris. Untuk itu, para peneliti mengembangkan

IndoBERT, yaitu model berbasis BERT yang secara khusus dilatih menggunakan korpus besar berbahasa Indonesia. Model ini terbukti lebih akurat pada berbagai tugas NLP lokal seperti analisis sentimen, news classification, dan hate speech detection.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, termasuk penelitian tentang deteksi hoaks Covid-19 menggunakan BERT, mBERT, dan IndoBERT, ditemukan bahwa IndoBERT cenderung memberikan performa lebih baik pada teks bahasa Indonesia yang formal[5]. Namun, karakteristik ulasan produk e-commerce berbeda dengan teks formal seperti berita atau artikel karena cenderung singkat, tidak baku, menggunakan singkatan, serta mengandung variasi bahasa informal. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan apakah model multilingual seperti mBERT atau model monolingual seperti IndoBERT lebih efektif dalam memahami konteks ulasan e-commerce berbahasa Indonesia. Oleh karena itu, perbandingan kedua model menjadi penting untuk mengetahui model yang paling sesuai pada domain tersebut. Selain itu, belum ada penelitian yang secara langsung membandingkan kinerja BERT dan IndoBERT dalam mendeteksi ulasan palsu berbahasa Indonesia, sehingga masih terdapat research gap yang perlu diteliti lebih lanjut.

Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat topik “Perbandingan Kinerja BERT dan IndoBERT dalam Mendeteksi Ulasan Palsu Produk E-Commerce Berbahasa Indonesia.” Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas model Transformer pada domain ulasan e-commerce serta memberikan rekomendasi model yang paling tepat untuk mendeteksi ulasan palsu secara otomatis pada platform e-commerce.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan kinerja model BERT dan IndoBERT dalam mendeteksi ulasan palsu pada produk e-commerce berbahasa Indonesia?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Data yang digunakan berupa ulasan produk e-commerce Tokopedia dan Shopee berbahasa Indonesia yang tersedia pada dataset publik yaitu Kaggle.
2. Kelas yang digunakan hanya terdiri dari dua kategori, yaitu ulasan asli dan ulasan palsu.
3. Model yang digunakan hanya dua jenis model Transformer, yaitu BERT (multilingual) dan IndoBERT (model pra-latih bahasa Indonesia).
4. Analisis hanya difokuskan pada teks ulasan, tidak mencakup deteksi akun bot, pola perilaku pengguna, atau metadata lain.
5. Evaluasi performa dibatasi pada metrik standar klasifikasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.
6. Proses implementasi dan pelatihan model dilakukan menggunakan Google Colaboratory (Google Colab).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis dan membandingkan performa model BERT dan IndoBERT dalam mendeteksi ulasan palsu pada teks e-commerce.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perbedaan hasil evaluasi kedua model.
3. Menentukan model dengan performa terbaik serta memberikan rekomendasi implementasi model Transformer yang optimal untuk sistem e-commerce di Indonesia.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat teoritis:
 - a. Kontribusi pada pengembangan NLP berbahasa Indonesia.
 - b. Menambah referensi ilmiah terkait perbandingan model Transformer dalam domain informal.

2. Manfaat praktis:

- a. Membantu e-commerce mendeteksi ulasan palsu secara otomatis.
- b. Membantu konsumen menghindari penipuan.
- c. Memberikan masukan bagi pengembang sistem rekomendasi.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai perbandingan model BERT Multilingual dan IndoBERT dalam mendeteksi ulasan palsu pada e-commerce berbahasa Indonesia, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model IndoBERT memberikan performa terbaik dibandingkan BERT Multilingual dalam tugas deteksi ulasan palsu berbahasa Indonesia. Berdasarkan hasil pengujian, IndoBERT memperoleh nilai accuracy sebesar 87.12%, precision sebesar 85.81%, recall sebesar 83.01%, dan F1-score sebesar 84.39%. Sementara itu, BERT Multilingual memperoleh accuracy sebesar 86.30%, precision sebesar 83.23%, recall sebesar 84.31%, dan F1-score sebesar 83.77%.
2. Perbedaan performa antara kedua model menunjukkan bahwa model monolingual yang dilatih khusus menggunakan korpus bahasa Indonesia memiliki kemampuan yang lebih baik dalam memahami karakteristik bahasa Indonesia, terutama pada teks ulasan e-commerce yang bersifat informal, menggunakan singkatan, kata tidak baku, dan variasi bahasa percakapan sehari-hari.
3. Pendekatan semi-supervised learning melalui pseudo-labeling menggunakan Naive Bayes dapat membantu meningkatkan jumlah data training tanpa melakukan pelabelan manual secara penuh. Namun, kualitas pseudo-label sangat memengaruhi performa model karena kesalahan label dapat menyebabkan penurunan kualitas klasifikasi.
4. Berdasarkan analisis confusion matrix dan metrik evaluasi, kedua model Transformer menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi ulasan palsu. Akan tetapi, IndoBERT memiliki tingkat precision dan accuracy yang lebih tinggi sehingga lebih efektif dalam menghasilkan prediksi ulasan palsu yang tepat.

5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IndoBERT lebih direkomendasikan untuk implementasi sistem deteksi ulasan palsu pada platform e-commerce berbahasa Indonesia dibandingkan BERT Multilingual.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Proses pelabelan data dapat ditingkatkan dengan melibatkan lebih banyak anotator atau menggunakan metode validasi label yang lebih sistematis untuk mengurangi kesalahan pada pseudo-labeling.
2. Penelitian berikutnya dapat mencoba model Transformer lain seperti RoBERTa, XLM-RoBERTa, IndoBERTweet, atau Large Language Model (LLM) untuk membandingkan performa deteksi ulasan palsu pada bahasa Indonesia.
3. Penelitian selanjutnya juga dapat menambahkan fitur lain selain teks ulasan, seperti metadata pengguna, pola aktivitas akun, rating produk, atau waktu unggahan ulasan untuk meningkatkan akurasi deteksi.
4. Evaluasi model dapat diperluas menggunakan teknik cross-validation, hyperparameter tuning, atau pengujian pada dataset lintas platform e-commerce agar hasil penelitian lebih general dan robust.
5. Sistem deteksi ulasan palsu hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi aplikasi atau sistem otomatis yang dapat membantu platform e-commerce dalam menjaga kualitas dan kredibilitas ulasan produk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Weryani, L. Lisniawati, H. Hamsani, and R. S. Wardhani, “E-Commerce Trends in Indonesia: A Literature Review on Adaptation and Consumer Behavior,” 2024, pp. 35–41. doi: 10.2991/978-94-6463-614-7_6.
- [2] H. Clarisa and H. Areta A, “Fake Review and Liabilities Defect Goods in E-Commerce,” *The Lawpreneurship Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 19–42, Nov. 2022, doi: 10.21632/tlj.2.1.19-42.
- [3] T. Manasi, M. G. S. Udaya Kiran Babu, and W. Albert, “FAKE REVIEWS AND THEIR EFFECTS ON CONSUMER TRUST AND PURCHASING: A DATA-DRIVEN STUDY,” *Journal Of Progressive Research In Engineering Management And Science*, vol. 05, p. 1154, 2025, doi: 10.58257/IJPREMS39847.
- [4] H. Murfi, Syamsyuriani, T. Gowandi, G. Ardanawati, and S. Nurrohmah, “BERT-Based Combination of Convolutional and Recurrent Neural Network for Indonesian Sentiment Analysis,” Nov. 2022.
- [5] L. H. Suadaa, I. Santoso, and A. T. B. Panjaitan, “Transfer Learning of Pre-trained Transformers for Covid-19 Hoax Detection in Indonesian Language,” *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 15, no. 3, p. 317, Jul. 2021, doi: 10.22146/ijccs.66205.
- [6] K. S. Nugroho, A. Y. Sukmadewa, H. Wuswilahaken DW, F. A. Bachtiar, and N. Yudistira, “BERT Fine-Tuning for Sentiment Analysis on Indonesian Mobile Apps Reviews,” in *6th International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology 2021*, New York, NY, USA: ACM, Sep. 2021, pp. 258–264. doi: 10.1145/3479645.3479679.
- [7] L. Triyono, R. Gernowo, P. Prayitno, M. Rahaman, and T. R. Yudiantoro, “Fake News Detection in Indonesian Popular News Portal Using Machine Learning For Visual Impairment,” *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, vol. 7, no. 3, pp. 726–732, Sep. 2023, doi: 10.30630/joiv.7.3.1243.
- [8] Khoirotulmuadiba Purifyregalia, Khothibul Umam, Nur Cahyo Hendro Wibowo, and Maya Rini Handayani, “Detecting Fake Reviews in E-Commerce: A Case Study on Shopee Using Support Vector Machine and Random Forest,” *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 9, no. 3, pp. 955–965, Jun. 2025, doi: 10.30871/jaic.v9i3.9514.
- [9] M. Ennaouri and A. Zellou, “Machine Learning Approaches for Fake Reviews Detection: A Systematic Literature Review,” *Journal of Web Engineering*, Dec. 2023, doi: 10.13052/jwe1540-9589.2254.

- [10] N. Qandos, G. Hamad, M. Alharbi, S. Alturki, W. Alharbi, and A. A. Albelaihi, "Multiscale cascaded domain-based approach for Arabic fake reviews detection in e-commerce platforms," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 36, no. 2, p. 101926, Feb. 2024, doi: 10.1016/j.jksuci.2024.101926.
- [11] F. Koto, J. H. Lau, and T. Baldwin, "IndoBERTweet: A Pretrained Language Model for Indonesian Twitter with Effective Domain-Specific Vocabulary Initialization," in *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2021, pp. 10660–10668. doi: 10.18653/v1/2021.emnlp-main.833.
- [12] C.-H. Lin and U. Nuha, "Sentiment analysis of Indonesian datasets based on a hybrid deep-learning strategy," *J. Big Data*, vol. 10, no. 1, p. 88, May 2023, doi: 10.1186/s40537-023-00782-9.
- [13] D. Marutho, Muljono, S. Rustad, and Purwanto, "Optimizing aspect-based sentiment analysis using sentence embedding transformer, bayesian search clustering, and sparse attention mechanism," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 10, no. 1, p. 100211, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.joitmc.2024.100211.
- [14] A. Romadhony, S. Al Faraby, R. Rismala, U. N. Wisesty, and A. Arifianto, "Sentiment Analysis on a Large Indonesian Product Review Dataset," *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, vol. 10, no. 1, pp. 167–178, Feb. 2024, doi: 10.20473/jisebi.10.1.167-178.
- [15] J. F. Kusuma and A. Chowanda, "Indonesian Hate Speech Detection Using IndoBERTweet and BiLSTM on Twitter," *JOIV : International Journal on Informatics Visualization*, vol. 7, no. 3, pp. 773–780, Sep. 2023, doi: 10.30630/joiv.7.3.1035.
- [16] M. I. Wijanarko, L. Susanto, P. A. Pratama, I. K. Idris, T. Hong, and D. T. Wijaya, "Monitoring Hate Speech in Indonesia: An NLP-based Classification of Social Media Texts," in *Proceedings of the 2024 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations*, Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2024, pp. 142–152. doi: 10.18653/v1/2024.emnlp-demo.15.
- [17] L. Zhang, "Features extraction based on Naive Bayes algorithm and TF-IDF for news classification," *PLoS One*, vol. 20, no. 7, p. e0327347, Jul. 2025, doi: 10.1371/journal.pone.0327347.
- [18] R. Kosasih and A. Alberto, "Sentiment analysis of game product on shopee using the TF-IDF method and naive bayes classifier," *ILKOM Jurnal Ilmiah*,

- vol. 13, no. 2, pp. 101–109, Aug. 2021, doi: 10.33096/ilkom.v13i2.721.101-109.
- [19] M. H. Mahendra, D. T. Murdiansyah, and K. M. Lhaksana, “Analisis Sentimen Tweet COVID-19 menggunakan K-Nearest Neighbors dengan TF-IDF dan Ekstraksi Fitur CountVectorizer,” *DIKE : Jurnal Ilmu Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 37–43, Aug. 2023, doi: 10.69688/dike.v1i2.35.
- [20] Nadira Alifia Ionendri, Feri Candra, and Afdi Rizal, “News Classification using Natural Language Processing with TF-IDF and Multinomial Naïve Bayes,” *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 37–45, Jun. 2025, doi: 10.52158/jacost.v6i1.1099.
- [21] Yuyun, Nurul Hidayah, and Supriadi Sahibu, “Algoritma Multinomial Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 4, pp. 820–826, Aug. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3146.
- [22] A. N. Ma’aly, D. Pramesti, A. D. Fathurahman, and H. Fakhurroja, “Exploring Sentiment Analysis for the Indonesian Presidential Election Through Online Reviews Using Multi-Label Classification with a Deep Learning Algorithm,” *Information*, vol. 15, no. 11, p. 705, Nov. 2024, doi: 10.3390/info15110705.
- [23] W. Yang, R. Zhang, J. Chen, L. Wang, and J. Kim, “Prototype-Guided Pseudo Labeling for Semi-Supervised Text Classification,” in *Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers)*, Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2023, pp. 16369–16382. doi: 10.18653/v1/2023.acl-long.904.
- [24] Y. Li, L. Guo, and Y. Ge, “Pseudo Labels for Unsupervised Domain Adaptation: A Review,” *Electronics (Basel)*, vol. 12, no. 15, p. 3325, Aug. 2023, doi: 10.3390/electronics12153325.
- [25] Y. Higuchi, N. Moritz, J. Le Roux, and T. Hori, “Momentum Pseudo-Labeling: Semi-Supervised ASR With Continuously Improving Pseudo-Labels,” *IEEE J. Sel. Top. Signal Process.*, vol. 16, no. 6, pp. 1424–1438, Oct. 2022, doi: 10.1109/JSTSP.2022.3195367.
- [26] J. M. Duarte and L. Berton, “A review of semi-supervised learning for text classification,” *Artif. Intell. Rev.*, vol. 56, no. 9, pp. 9401–9469, Sep. 2023, doi: 10.1007/s10462-023-10393-8.

- [27] Z. Feng *et al.*, “DMT: Dynamic mutual training for semi-supervised learning,” *Pattern Recognit.*, vol. 130, p. 108777, Oct. 2022, doi: 10.1016/j.patcog.2022.108777.
- [28] C. Subakan, M. Ravanelli, S. Cornell, M. Bronzi, and J. Zhong, “Attention Is All You Need In Speech Separation,” in *ICASSP 2021 - 2021 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, IEEE, Jun. 2021, pp. 21–25. doi: 10.1109/ICASSP39728.2021.9413901.
- [29] T. Lin, Y. Wang, X. Liu, and X. Qiu, “A survey of transformers,” *AI Open*, vol. 3, pp. 111–132, 2022, doi: 10.1016/j.aiopen.2022.10.001.
- [30] B. Min *et al.*, “Recent Advances in Natural Language Processing via Large Pre-trained Language Models: A Survey,” *ACM Comput. Surv.*, vol. 56, no. 2, pp. 1–40, Feb. 2024, doi: 10.1145/3605943.
- [31] Z. He, T. Sun, Q. Tang, K. Wang, X. Huang, and X. Qiu, “DiffusionBERT: Improving Generative Masked Language Models with Diffusion Models,” in *Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers)*, Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics, 2023, pp. 4521–4534. doi: 10.18653/v1/2023.acl-long.248.
- [32] S. Yu, C. Gu, K. Huang, and P. Li, “Predicting the next sentence (not word) in large language models: What model-brain alignment tells us about discourse comprehension,” *Sci. Adv.*, vol. 10, no. 21, May 2024, doi: 10.1126/sciadv.adn7744.
- [33] A. Jazuli, Widowati, and R. Kusumaningrum, “Optimizing Aspect-Based Sentiment Analysis Using BERT for Comprehensive Analysis of Indonesian Student Feedback,” *Applied Sciences*, vol. 15, no. 1, p. 172, Dec. 2024, doi: 10.3390/app15010172.
- [34] T. Praha, Widodo, and M. Nugraheni, “Indonesian Fake News Classification Using Transfer Learning in CNN and LSTM,” *International Journal on Informatics Visualization*, vol. 8, no. 3, pp. 1213–1221, Sep. 2024.
- [35] G. Z. Nabiilah, I. N. Alam, E. S. Purwanto, and M. F. Hidayat, “Indonesian multilabel classification using IndoBERT embedding and MBERT classification,” *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, vol. 14, no. 1, p. 1071, Feb. 2024, doi: 10.11591/ijece.v14i1.pp1071-1078.
- [36] K. Kevin, M. Enjeli, and A. Wijaya, “Analisis Sentimen Penggunaan Aplikasi Kinemaster Menggunakan Metode Naive Bayes,” *Jurnal Ilmiah*

Computer Science, vol. 2, no. 2, pp. 89–98, Jan. 2024, doi: 10.58602/jics.v2i2.24.

- [37] Syahril Dwi Prasetyo, Shofa Shofiah Hilabi, and Fitri Nurapriani, “Analisis Sentimen Relokasi Ibukota Nusantara Menggunakan Algoritma Naïve Bayes dan KNN,” *Jurnal KomtekInfo*, pp. 1–7, Jan. 2023, doi: 10.35134/komtekinfo.v10i1.330.
- [38] A. Tharwat, “Classification assessment methods,” *Applied Computing and Informatics*, vol. 17, no. 1, pp. 168–192, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.aci.2018.08.003.
- [39] F. Muftie and M. Haris, “IndoBERT Based Data Augmentation for Indonesian Text Classification,” in *2023 International Conference on Information Technology Research and Innovation (ICITRI)*, IEEE, Aug. 2023, pp. 128–132. doi: 10.1109/ICITRI59340.2023.10250061.
- [40] M. Haris, A. Suharso, and E. H. Nurkifli, “ANALISIS SENTIMEN PADA GAME EFOOTBALL DI GOOGLE PLAY STORE MENGGUNAKAN ALGORITMA INDOBERT,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 6, pp. 12108–12121, Nov. 2024, doi: 10.36040/jati.v8i6.11810.

