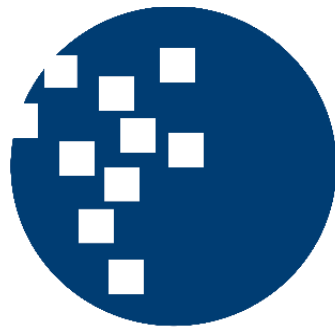


**PERBANDINGAN PERFORMA *OPEN SOURCE* LLM  
INDOBERT, GPT, DAN GEMINI TERHADAP *SENTIMENT*  
*ANALYSIS* DALAM BAHASA INDONESIA: Studi Kasus pada  
TokoTeknoPro PT VinTechnology**



**UMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**Arida Amalia Rosa**

**00000026291**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

**PERBANDINGAN PERFORMA *OPEN SOURCE* LLM  
INDOBERT, GPT, DAN GEMINI TERHADAP *SENTIMENT*  
*ANALYSIS* DALAM BAHASA Indonesia : Studi Kasus pada  
TokoTeknoPro PT VinTechnology**



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
gelar Sarjana Teknik Komputer

**Arida Amalia Rosa**  
**0000026291**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**  
**TANGERANG**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya :

Nama : Arida Amalia Rosa  
NIM : 00000026291  
Program Studi : Teknik Komputer

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Performa *Open Source* LLM IndoBERT, OpenAI GPT, dan Gemini Terhadap *Sentiment Analysis* Dalam Bahasa Indonesia : Studi Kasus pada TokoTeknoPro PT VinTechnology” ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau lembaga lain, dan semua karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam tugas akhir ini telah disebutkan sumber kutipannya serta dicantumkan di Daftar Acuan.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan / penyimpangan, baik dalam pelaksanaan tugas akhir maupun dalam penulisan laporan tugas akhir, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 13 Mei 2024



( Arida Amalia Rosa )

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## HALAMAN PENGESAHAN

# PERBANDINGAN PERFORMA *OPEN SOURCE* LLM INDOBERT, GPT, DAN GEMINI TERHADAP *SENTIMENT* *ANALYSIS* DALAM BAHASA INDONESIA: Studi Kasus pada TokoTeknoPro PT VinTechnology

Oleh

Nama : Arida Amalia Rosa  
NIM : 00000026291  
Fakultas : Teknik dan Informatika  
Program Studi : Teknik Komputer

Telah diujikan pada hari Senin, 27 Mei 2024

Pukul 10.00 s.d 12.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang



Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T.  
NIDN : 0321099301

Penguji



Dareen Kusuma Halim, S.Kom.,  
M.Eng.Sc.  
NIDN : 0317129202

Pembimbing



Monica Pratiwi, S.T., M.T.  
NIDN : 0325059601

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.  
NIDN : 0304038902

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arida Amalia Rosa  
NIM : 00000026291  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : S1  
Judul Karya Ilmiah : Perbandingan Performa Open Source LLM, OpenAI GPT, dan Gemini Terhadap Sentiment Analysis Dalam Bahasa Indonesia: Studi Kasus pada TokoTeknoPro PT VinTechnology

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- ✓ Memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.

Saya tidak bersedia, dikarenakan:

- Dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*)\*\*.

Tangerang, 13 Mei 2024

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA  
  
( Arida Amalia Rosa )

\*\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama 6 bulan kedepan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan kuasa yang berlimpah sehingga program kerja magang dan laporan magang berjudul “Perbandingan Performa Open Source LLM, OpenAI GPT, dan Gemini Terhadap Sentiment Analysis Dalam Bahasa Indonesia : Studi Kasus pada TokoTeknoPro PT VinTechnology” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah tugas akhir dan diajukan kepada Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari banyak pihak, penulis tidak mungkin dapat menyelesaikan masa magang dan juga laporan ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, Rektor Universitas Multimedia Nusantara,
2. Bapak Samuel, M.T.I. selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer Universitas Multimedia Nusantara,
3. Ibu Monica Pratiwi S.ST., M.T selaku pembimbing laporan tugas akhir yang telah banyak memberikan masukan dan bantuan yang konstruktif dalam proses penulisan laporan,
4. Kedua orang tua penulis yang telah membesarkan penulis sehingga sampai pada jenjang pendidikan ini yang selalu mendukung dalam menjalankan perkuliahan
5. Antonius Ilefta Erdiyan yang telah menjadi sosok wali hingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan
6. Rekan kerja di PT VinTechnology (TokoTeknoPro) yang telah membantu penulis selama proses penulisan tugas akhir.
7. Ellianto, Bryan Alexis , Karissa Vincentio, Veronica Dian Sari , Kevin Sherdy dan Jason Adrian, selaku sahabat dari penulis yang selalu menyemangati penulis dalam menyelesaikan jenjang Pendidikan.

**PERBANDINGAN PERFORMA *OPEN SOURCE* LLM  
INDOBERT, GPT, DAN GEMINI TERHADAP *SENTIMENT*  
*ANALYSIS* DALAM BAHASA Indonesia : Studi Kasus pada  
TokoTeknoPro PT VinTechnology**

Arida Amalia Rosa

**ABSTRAK**

Sebagai toko retail yang berfokus pada penjualan *online* melalui *E-commerce*, sangat penting bagi TokoTeknoPro untuk menjaga penilaian toko. Hal ini dikarenakan *rating* dan *review* pelanggan merupakan aspek yang mempengaruhi keputusan untuk membeli suatu produk. Maka dari itu, penting bagi TokoTeknoPro untuk melakukan pengkajian *review* pelanggan secara berkala. Namun, dengan besarnya transaksi yang ada akan sulit jika dilakukan secara manual. Oleh karena itu untuk mempermudah hal tersebut, pendekatan *sentiment analysis* bisa menjadi solusinya. Terdapat banyak teknik yang bisa digunakan untuk *sentiment analysis*, salah satunya adalah *Large Language Model*. Terdapat beberapa model yang cukup populer digunakan untuk *sentiment analysis* antara lain seperti GPT, Llama, dan BERT. Untuk mengetahui model mana yang cocok untuk implementasi *sentiment analysis* pada *product review* dari TokoTeknoPro maka pada penelitian ini dilakukan uji performa dari beberapa model yang berbeda yaitu IndoBERT, GPT, dan Gemini. Pada penelitian ini proses yang dilakukan adalah pengumpulan data, *pre-processing*, implementasi model, pelatihan model, dan evaluasi model. Penelitian ini menunjukkan pemilihan model yang tepat bisa sangat bervariasi berdasarkan kebutuhan. IndoBERT lebih unggul dibanding dengan Gemini dan GPT dengan nilai F1 sebesar 0.9, *accuracy* 0.94, *recall* 0.89, dan *precision* 0.9.

Kata Kunci : *Large Language Model(LLM)*, *Natural Language Processing*, *Fine-Tuning*, Sentimen Analisis berbasis aspek

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

# Comparison of Performance of Open Source LLM IndoBERT, GPT, and Gemini for Sentiment Analysis in Indonesian Language

Arida Amalia Rosa

## ***ABSTRACT( English)***

*As a retail store focused on online sales through e-commerce, it is crucial for TokoTeknoPro to maintain its store ratings. This is because customer ratings and reviews are aspects that influence the decision to purchase a product. Therefore, it is important for TokoTeknoPro to periodically assess customer reviews. However, with the large volume of transactions, it would be difficult to do this manually. Therefore, to facilitate this, a sentiment analysis approach can be the solution. There are many techniques that can be used for sentiment analysis, one of which is the Large Language Model. There are several models that are quite popular for sentiment analysis such as GPT, Llama, and BERT. To determine which model is suitable for implementing sentiment analysis on product reviews from TokoTeknoPro, this study conducted a performance test of several different models namely IndoBERT, GPT, and Gemini. In this study, the process conducted includes data collection, pre-processing, model implementation, model training, and model evaluation. Results demonstrate that model selection can significantly differ based on specific requirements. IndoBERT demonstrated superior performance compared to Gemini and GPT, with an F1 score of 0.9, accuracy of 0.94, recall of 0.89, and precision of 0.9.*

Keyword : *Large Language Model(LLM), Natural Language Processing, Fine-Tuning, Multi-Aspect based sentiment analysis*

UMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT( <i>English</i> ) .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terkait.....	4
2.1.1. <i>IndoLEM IndoNLU: Benchmark and Resource for Evaluating Indonesian Natural Language Understanding</i> [2].....	4
2.1.2. <i>ChatGPT vs Gemini LLaMA on Multilingual Sentiment Analysis</i> [3].....	5
2.1.3. <i>Multi-label Text Classification of Indonesian Customer Review Using Bidirectional Encoder Representation from Transformer Language Model</i> [4].....	5
2.1.4. <i>An Experimental Study of Lexicon-based Sentiment Analysis on Bahasa Indonesia</i> [5] .....	6
2.1.5. <i>Challenges and Opportunities of Language Representation Model</i> [6].....	7
2.1.6. <i>Impact of Training and Testing Data Splits on Accuracy of Time Series Forecasting in Machine Learning</i> [7].....	7
2.1.7. <i>Large Language models for aspect-based sentiment analysis</i> [13].....	8

2.1.8. <i>Efficient Sentiment Analysis: A Resource-Aware Evaluation of Feature Extraction Techniques, Ensembling, and Deep Learning Models</i> [14].....	9
2.2. <i>Natural Language Processing</i> .....	10
2.3. <i>Natural Language Understanding</i> .....	12
2.4. <b>IndoBERT</b> .....	14
2.5. <b>GPT by OpenAI</b> .....	15
2.6. <i>Gemini by Google</i> .....	17
2.7. <i>Google Vertex AI</i> .....	21
2.8. <i>Multi-Aspect Based Sentiment Analysis</i> .....	21
2.9. <i>Precision, Recall, F1-Score, Accuracy</i> .....	24
2.10. <b>Temperatur</b> .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	27
3.1. <b>Metodologi Penelitian</b> .....	27
3.2. <b>Persiapan Data</b> .....	28
3.2.1. <b>Pengumpulan Data</b> .....	28
3.2.2. <i>Pre-processing</i> .....	28
3.3. <b>Implementasi Model</b> .....	31
3.3.1. <b>IndoBERT</b> .....	31
3.3.2. <b>GPT oleh OpenAI</b> .....	31
3.3.3. <b>Gemini oleh Google</b> .....	32
3.4. <b>Pelatihan Model</b> .....	32
3.4.1. <b>IndoBERT</b> .....	32
3.4.2. <b>GPT oleh OpenAI</b> .....	32
3.4.3. <b>Gemini oleh Google</b> .....	32
3.5. <i>Testing and Evaluation</i> .....	33
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN MODEL</b> .....	34
4.1. <b>Instrumen Penelitian</b> .....	34
4.1.1. <b>Spesifikasi Piranti Keras</b> .....	34
4.1.2. <i>Library</i> .....	34

4.2. Implementasi Model .....	35
4.2.1. Pengumpulan Data .....	35
4.2.2. <i>Preprocessing</i> Data.....	36
4.2.3. Pelatihan Model.....	40
4.2.4. Evaluasi Model .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>50</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Default Hyperparameter IndoBERT.....	31
Tabel 4.1 Spesifikasi piranti keras.....	34
Tabel 4.2 Daftar Library.....	34
Tabel 4.3 Komposisi data.....	36
Tabel 4.4 Pembagian dataset.....	38
Tabel 4.5 Custom Hyperparameter.....	40
Tabel 4.6 Hasil Performance .....	43
Tabel 4.7 Tabel jumlah token .....	45
Tabel 4.8 Evaluasi keseluruhan.....	45



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran Organisasi Sistem NLP.....	12
Gambar 2.2 Rangkaian Model Gemini .....	19
Gambar 2.3 Decoder-only transformer architecture.....	20
Gambar 3.1 Gambaran alur implementasi.....	27
Gambar 3.2 Struktur data IndoBERT .....	29
Gambar 3.3 Struktur data Gemini .....	29
Gambar 3.4 Struktur data training dan validation gpt.....	30
Gambar 3.5 Struktur data testing GPT.....	30
Gambar 4.1 Contoh data yang dihilangkan untuk undersampling .....	36
Gambar 4.2 Data sebelum pre-processing.....	37
Gambar 4.3 Data IndoBERT .....	38
Gambar 4.4 Data Gemini.....	39
Gambar 4.5 Data Training dan Validation GPT .....	39
Gambar 4.6 Data Testing GPT.....	40
Gambar 4.7 Assign task IndoBERT .....	41
Gambar 4.8 Prompting.....	42
Gambar 4.9 Grafik hasil performa model.....	43
Gambar 4.10 Hasil waktu.....	44

