



SKRIPSI

MULTI ASPECT BASED SENTIMENT ANALYSIS PADA ULASAN PLAY STORE UNTUK BENCHMARK APLIKASI INVESTASI REKSA DANA MENGGUNAKAN INDOBERT

ADAM IDHOFI RAKASIWI

NPM 22082010026

DOSEN PEMBIMBING

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.

Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

MULTI ASPECT BASED SENTIMENT ANALYSIS PADA ULASAN PLAY STORE UNTUK BENCHMARK APLIKASI INVESTASI REKSA DANA MENGUNAKAN INDOBERT

Oleh:

ADAM IDHOFI RAKASIWI

NPM. 22082010026

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur pada tanggal 24 Juni 2026.

Menyetujui,

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198412012021212005



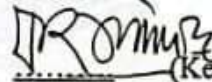
(Pembimbing I)

Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM.
NIP. 199206162024062001



(Pembimbing II)

M. Irwan Afandi, S.T., M.Sc.
NIP. 197607182021211003



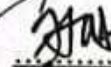
(Ketua Penguji)

Amalia Anjani Ariffianti, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199208122018032001



(Anggota Penguji II)

Nambi Sembilu, S.Kom., M. Kom.
NIP. 199005162024061003



(Anggota Penguji III)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.

NIP. 19681126-199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

MULTI ASPECT BASED SENTIMENT ANALYSIS PADA ULASAN PLAY STORE UNTUK BENCHMARK APLIKASI INVESTASI REKSA DANA MENGUNAKAN INDOBERT

Oleh:

ADAM IDHOFI RAKASIWI

NPM. 22082010026

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer**



Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198107042021212011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Adam Idhofi Rakasiwi
NPM : 22082010026
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar Pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 01 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Adam Idhofi Rakasiwi
NPM. 22082010026

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Adam Idhofi Rakasiwi / 22082010026
Judul Skripsi : Multi Aspect Based Sentiment Analysis pada
Ulasan Play Store untuk Benchmark Aplikasi
Investasi Reksa Dana Menggunakan IndoBERT
Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom, M.Kom.
2. Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM

Pertumbuhan aplikasi investasi reksa dana mendorong meningkatnya kebutuhan untuk menilai kualitas layanan berdasarkan pengalaman pengguna. Ulasan pada Google Play Store dapat menjadi sumber informasi penting, tetapi teks ulasan yang tidak terstruktur dan rating umum belum mampu menjelaskan pengalaman pengguna pada aspek tertentu. Penelitian ini bertujuan menganalisis sentimen berbasis aspek pada ulasan aplikasi Bibit dan Ajaib menggunakan pendekatan Multi Aspect Based Sentiment Analysis dengan model IndoBERT, serta memanfaatkannya sebagai dasar benchmarking aplikasi. Penelitian dilakukan menggunakan kerangka CRISP-DM, mulai dari business understanding hingga deployment. Data diperoleh melalui web scraping, kemudian diproses melalui filtering awal, pelabelan, pra-pemrosesan teks, serta pembagian data train+validation sebesar 80% dan test set sebesar 20%. Dataset final yang digunakan berjumlah 4.996 ulasan. Aspek yang dianalisis meliputi Feature & Functionality, App Interface, dan User Satisfaction. Varian model yang dibandingkan adalah IndoBERT-Base dan IndoBERT-Lite dengan fine-tuning menggunakan 5-Fold Stratified Cross Validation, serta class weighting untuk menangani ketidakseimbangan kelas. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa IndoBERT-Base memperoleh performa lebih baik dibandingkan IndoBERT-Lite pada seluruh aspek, dengan F1-score test set sebesar 0,7904 pada Feature & Functionality, 0,6778 pada App Interface, dan 0,8287 pada User Satisfaction. Hasil benchmarking menunjukkan bahwa Ajaib memiliki proporsi sentimen positif lebih tinggi dibandingkan Bibit pada ketiga aspek, sedangkan Bibit memperoleh proporsi sentimen positif terendah pada aspek Feature & Functionality sebesar 29,0% dan proporsi sentimen negatif tertinggi pada aspek yang sama sebesar 61,1%. Hasil penelitian diimplementasikan dalam website ReksaBench untuk mendukung kemudahan visualisasi.

Kata Kunci : Analisis Sentimen Berbasis Aspek, IndoBERT, Google Play Store, Reksa Dana, Benchmarking

ABSTRACT

Nama Mahasiswa / NPM : Adam Idhofi Rakasiwi / 22082010026
Judul Skripsi : Multi-Aspect Based Sentiment Analysis on Play Store Reviews for Benchmarking Mutual Fund Investment Applications Using IndoBERT
Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom, M.Kom.
2. Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM

The growth of mutual fund investment apps has increased the need to evaluate service quality based on user experience. Reviews on the Google Play Store can be an important source of information, but the unstructured review texts and general ratings aren't enough to explain user experiences on specific aspects. This study aims to analyze aspect-based sentiment in Bibit and Ajaib app reviews using a Multi Aspect Based Sentiment Analysis approach with the IndoBERT model, and also use it as a basis for app benchmarking. The research was conducted using the CRISP-DM framework, from business understanding to deployment. Data was collected through web scraping, then processed through initial filtering, labeling, text pre-processing, and splitting into 80% train+validation and 20% test sets. The final dataset used consisted of 4,996 reviews. The aspects analyzed include Feature & Functionality, App Interface, and User Satisfaction. The models compared were IndoBERT-Base and IndoBERT-Lite, with fine-tuning using 5-Fold Stratified Cross Validation and class weighting to handle class imbalance. Evaluation results show that IndoBERT-Base performs better than IndoBERT-Lite across all aspects, with a test set F1-score of 0.7904 for Feature & Functionality, 0.6778 for App Interface, and 0.8287 for User Satisfaction. Benchmarking results show that Ajaib has a higher proportion of positive sentiment compared to Bibit across all three aspects, while Bibit has the lowest proportion of positive sentiment in Feature & Functionality at 29.0% and the highest proportion of negative sentiment in the same aspect at 61.1%. The research results were implemented on the ReksaBench website to support easier visualization.

Keywords : Aspect-Based Sentiment Analysis, IndoBERT, Google Play Store, Mutual Funds, Benchmarking

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Multi Aspect Based Sentiment Analysis pada Ulasan Google Play Store Aplikasi Investasi Reksa Dana Bibit dan Ajaib Menggunakan Model IndoBERT”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi yang sedang ditempuh.

Penyusunan skripsi ini merupakan proses panjang yang penuh tantangan dan pembelajaran, mulai dari pencarian ide, pengumpulan data, hingga penyusunan laporan akhir. Dalam proses tersebut, penulis menyadari bahwa karya ilmiah tidak hanya terbentuk dari teori, metode, dan data, tetapi juga dari usaha, doa, dukungan, serta bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa syukur dan hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung terselesaikannya skripsi ini, khususnya kepada:

1. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi, yang telah memberikan dukungan, dan bantuan akademik selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Tri Luhur Indayanti Sugata, S.ST., M.IM., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf yang telah memberikan ilmu, bantuan, dukungan, serta pengalaman berharga kepada penulis selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orang tua tercinta, yang selalu menjadi rumah, tempat pulang, dan sumber kekuatan terbesar bagi penulis dalam menjalani kehidupan dan menyelesaikan perjalanan perkuliahan ini. Terima kasih atas setiap doa yang tidak pernah terputus, pengorbanan, serta kasih sayang yang selalu diberikan tanpa syarat. Dukungan mereka menjadi alasan utama penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.

5. Untuk adik tercinta, Regina Larasati Azzahra, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan keceriaan di tengah berbagai proses dan tekanan selama penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman Alumni “MIKTI+PAL”, yaitu Arsa, Faiz, Nabila, Rio, dan Paloma, yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan, serta kebersamaan penulis dari semester awal hingga akhir selama masa perkuliahan dan proses penyusunan skripsi ini.
7. UKM Mahapala UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah mengenalkan penulis pada pengalaman, pembelajaran, dan kecintaan terhadap alam, khususnya dunia pendakian gunung. Tanpa mereka, penulis mungkin tidak memiliki tempat untuk melepas penat dan menghadapi berbagai tekanan selama menjalani dunia perkuliahan.
8. Kepada seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan, dukungan, semangat, doa, serta kebersamaan yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Diri penulis sendiri, Adam Idhofi R., yang telah berjuang sejauh ini untuk tetap bertahan di tengah rasa lelah, keraguan, tekanan, dan berbagai keadaan yang tidak selalu mudah untuk dilewati. Terima kasih karena telah memilih untuk tidak menyerah, tetap melangkah meskipun perlahan, dan terus berusaha menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan kekurangan dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik serta saran yang membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang.

Surabaya, 06 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Dasar Teori	11
2.1.1 CRISP-DM.....	11
2.1.2 Financial Technology (Fintech) dan Aplikasi Reksa Dana	13
2.1.3 Ulasan Pengguna dan Electronic Word of Mouth (e-WOM).....	14
2.1.4 Text Mining dan Natural Language Processing (NLP).....	15
2.1.5 Sentiment Analysis.....	16
2.1.6 Aspect-Based Sentiment Analysis (ABSA)	16
2.1.7 Multi-Label dan Multi-Aspect Sentiment Analysis	17
2.1.8 Evaluation Metrics dan Inter-Rater Agreement	18

2.1.9 Pre-processing	20
2.1.10 Case-Folding.....	20
2.1.11 Data Cleaning	21
2.1.12 Tokenizing	22
2.1.13 Stopwords Removal.....	23
2.1.14 Normalization	24
2.1.15 Large Language Models, BERT, dan IndoBERT	24
2.1.16 K-Fold Cross Validation	27
2.1.17 Confusion Matrix.....	28
2.1.18 Flask	31
2.2 Penelitian Terdahulu	32
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Studi Literatur.....	39
3.2 Business Understanding	40
3.3 Data Understanding	40
3.3.1 Pengumpulan Data.....	41
3.3.2 EDA (Exploratory Data Analysis)	41
3.4 Data Preparation	42
3.4.1 Penentuan Aspek	43
3.4.2 Pelabelan Data	43
3.4.3 Uji Kesepakatan Penilai (Inter-Rater Agreement).....	44
3.4.4 Pra-Pemrosesan Data.....	45
3.5 Modeling.....	46
3.5.1 Konfigurasi dan Skenario Model.....	47
3.5.2 Persiapan Data Modeling	49
3.5.3 Penanganan Data Imbalance.....	50

3.5.4 Hyperparameter Tuning	51
3.5.5 Fine-Tuning	53
3.6 Evaluation	53
3.7 Deployment	54
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Hasil	57
4.1.1 Business Understanding	57
4.1.2 Data Understanding	57
4.1.3 Data Preparation	62
4.1.4 Modeling	73
4.1.5 Evaluation	87
4.1.6 Deployment	95
4.2 Pembahasan	105
4.2.1 Pembahasan Karakteristik Dataset	105
4.2.2 Pembahasan Benchmarking Sentimen Bibit dan Ajaib	106
4.2.3 Pembahasan Performa Model IndoBERT	107
4.2.4 Pembahasan Classification Report dan Confusion Matrix	108
BAB 5 PENUTUP	110
5.1 Kesimpulan	110
5.2 Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	114
LAMPIRAN	122

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Panduan Krippendorff's Alpha [33].	19
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	33
Tabel 3.1 Kata Kunci per Aspek [14].	43
Tabel 3.2 Konfigurasi Model	47
Tabel 3.3 Skenario Model	49
Tabel 3.4 Kategori Imbalance Ratio [56].	51
Tabel 4.1 Contoh Pelabelan Manual	64
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Krippendorff's Alpha per Aspek	65
Tabel 4.3 Contoh Hasil Pelabelan Manual oleh Lima Anotator	67
Tabel 4.4 Distribusi Label per Aspek (Majority Voting)	69
Tabel 4.5 Hasil Tahapan Pra-Proses	71
Tabel 4.6 Ringkasan Dataset Final	73
Tabel 4.7 Kondisi Ketidakseimbangan Data dan Strategi Penanganan	77
Tabel 4.8 Skenario dan Hasil Pengujian Hyperparameter Model IndoBERT-Lite dan IndoBERT-Base	82
Tabel 4.9 5-Fold CV Feature & Functionality	85
Tabel 4.10 5-Fold CV App Interface	85
Tabel 4.11 5-Fold CV User Satisfaction	86
Tabel 4.12 Ringkasan Rata-rata K-Fold dan Fold Terbaik IndoBERT-Base	86
Tabel 4.13 Rincian Hasil Evaluasi Test Set IndoBERT-Base	89
Tabel 4.14 Perbandingan Avg KF F1 dan Test F1 IndoBERT-Base	90
Tabel 4.15 Ringkasan proporsi sentimen positif Bibit dan Ajaib	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Reksa Dana Menempati Posisi Kelima [5].	1
Gambar 1.2 Peningkatan Jumlah Investor Indonesia [7].	2
Gambar 1.3 Aplikasi Reksa Dana Terbaik di Indonesia Tahun 2022 [10].	3
Gambar 1.4 Tampilan Aplikasi Bibit (Kiri) dan Ajaib (Kanan)	4
Gambar 2.1 Fase CRISP-DM [19].	11
Gambar 2.2 Pre-Training dan Fine Tuning [37].	26
Gambar 2.3 K-Fold Cross Validation [15].	27
Gambar 2.4 Confusion Matrix [43].	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.	39
Gambar 3.2 Diagram Alir Pra Pemrosesan	45
Gambar 3.3 Diagram Alir Tahap Modeling	47
Gambar 3.4 Wireframe halaman utama	55
Gambar 3.5 Wireframe Halaman Analisis	55
Gambar 3.6 Wireframe Halaman Performa Model IndoBERT.	56
Gambar 3.7 Wireframe Halaman Kesimpulan	56
Gambar 4.1 kode scraping dan filter awal	58
Gambar 4.2 Contoh Hasil Scraping	59
Gambar 4.3 Hasil Visualisasi Distribusi Rating	60
Gambar 4.4 Hasil Visualisasi Panjang Ulasan	61
Gambar 4.5 Wordcloud keseluruhan	61
Gambar 4.6 Tampilan pelabelan manual menggunakan Microsoft Excel	63
Gambar 4.7 Kode untuk Menghitung Nilai Alpha	65
Gambar 4.8 Kode Python Majority Voting	68
Gambar 4.9 Kode Tahapan Pra-Proses	70
Gambar 4.10 Perbandingan wordcloud.	72
Gambar 4.11 Kode Konfigurasi dan Skenario Model.	74
Gambar 4.12 Kode Python untuk Split Data.	75
Gambar 4.13 Output Distribusi Split Data	76
Gambar 4.14 Kode Python untuk Class Weights	78
Gambar 4.15 Kode untuk Grid Search Model IndoBERT-Base Aspek FF	79

Gambar 4.16 Kode untuk Grid Search Model IndoBERT-Base Aspek AI.....	80
Gambar 4.17 Kode untuk Grid Search Model IndoBERT-Base Aspek US.....	80
Gambar 4.18 Kode untuk Grid Search Model IndoBERT-Lite Aspek FF.....	80
Gambar 4.19 Kode untuk Grid Search Model IndoBERT-Lite Aspek AI	81
Gambar 4.20 Kode untuk Grid Search Model IndoBERT-Lite Aspek US	81
Gambar 4.21 Contoh Kode Fine-Tuning	84
Gambar 4.22 Kode Evaluasi Final di Test Set.....	88
Gambar 4.23 Classification Report IndoBERT-Base Aspek FF	91
Gambar 4.24 Confusion Matrix Test Set Aspek FF	91
Gambar 4.25 Classification Report IndoBERT-Base Aspek AI	92
Gambar 4.26 Confusion Matrix Test Set Aspek AI	93
Gambar 4.27 Classification Report IndoBERT-Base Aspek US	94
Gambar 4.28 Confusion Matrix Test Set Aspek US	94
Gambar 4.29 Load Model dengan Transformers.....	96
Gambar 4.30 Tampilan Halaman Awal Performa Model	97
Gambar 4.31 Tampilan Evaluasi Model pada Halaman Performa Model.....	97
Gambar 4.32 Tampilan Confusion Matrix pada Halaman Performa Model	98
Gambar 4.33 Tampilan Ringkasan Dataset pada Halaman Visualisasi Data.....	99
Gambar 4.34 Tampilan Radar Chart dan Visualisasi Jumlah Ulasan	99
Gambar 4.35 Tampilan Distribusi per Aplikasi dan Aspek	100
Gambar 4.36 Visualisasi Net Sentiment Score Bibit dan Ajaib per Aspek	101
Gambar 4.37 Tampilan Kata Dominan dan Contoh Ulasan pada Halaman Visualisasi Data Eksperimen	102
Gambar 4.38 Tampilan Halaman Kesimpulan.....	103
Gambar 4.39 Tampilan Prediksi Sentimen Ulasan Tunggal.....	104
Gambar 4.40 Tampilan Prediksi Batch CSV	104

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian Aplikasi Ajaib.....	122
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian Aplikasi Bibit	123
Lampiran 3 Permohonan Izin Penggunaan Data Ulasan Bibit.....	124
Lampiran 4 Permohonan Izin Penggunaan Data Ulasan Ajaib	124