



**SKRIPSI**

**ANALISIS SENTIMEN MULTI-ASPEK PADA  
ULASAN APLIKASI MYBCA DI GOOLE  
PLAYSTORE MENGGUNAKAN INDOBERT DAN  
KERANGKA PACMAD**

**MUHAMMAD FIRZA PAHLEVI**  
NPM 22082010094

**DOSEN PEMBIMBING**

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

Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom

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

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS SENTIMEN MULTI-ASPEK PADA ULASAN APLIKASI MYBCA DI GOOGLE PLAYSTORE MENGUNAKAN INDOBERT DAN KERANGKA PACMAD

Oleh :

MUHAMMAD FIRZA PAHLEVI

NPM. 22082010094

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 8 Mei 2026.

Menyetujui,

Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19841201 2021212 005

  
..... (Pembimbing I)


Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19790317 2021211 002

  
..... (Pembimbing II)


Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom. M.Kom  
NIP. 19940929 2022031 008

  
..... (Ketua Penguji)

Seftin Fitri Ana Wati, S.Kom. M.Kom.  
NPT. 212199 10 320267

  
..... (Penguji II)

Iqbal Ramadhani Mukhlis, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19930305 2024061 002

  
..... (Penguji III)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

  
.....

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.  
NIP. 19681126 199403 2 001

## LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS SENTIMEN MULTI-ASPEK PADA ULASAN  
APLIKASI MYBCA DI GOOGLE PLAYSTORE  
MENGUNAKAN INDOBERT DAN KERANGKA PACMAD**

Oleh :

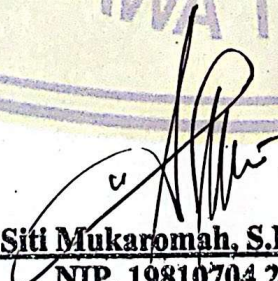
**MUHAMMAD FIRZA PAHLEVI**

**NPM. 22082010094**



**Menyetujui,**

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

  
**Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom.**  
**NIP. 19810704 2021212011**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Firza Pahlevi  
NPM : 22082010094  
Program : Sarjana (S1)  
Program Studi : Sistem Informasi  
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk 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 perundang-undangan yang berlaku.

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



Surabaya, 20 Mei 2026  
Yang Membuat Pernyataan,



MUHAMMAD FIRZA PAHLEVI  
NPM. 22082010094

## ABSTRAK

- Nama Mahasiswa / NPM : Muhammad Firza Pahlevi / 22082010094
- Judul Skripsi : Analisis Sentimen Multi-Aspek Pada Ulasan Aplikasi myBCA di Google Playstore Menggunakan IndoBERT dan Kerangka PACMAD
- Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.  
2. Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.

Perkembangan transformasi digital mendorong meningkatnya permintaan akan kecepatan dan kemudahan transaksi perbankan digital. Namun, aplikasi myBCA masih menghadapi tantangan dalam tingkat adopsi pengguna serta keluhan terkait keandalan sistem yang berpotensi memengaruhi kepercayaan pengguna. Penelitian ini menerapkan analisis sentimen multi-aspek untuk mengevaluasi kualitas layanan aplikasi myBCA secara komprehensif menggunakan adaptasi kerangka *People At the Centre of Mobile Application Development (PACMAD)*. Data ulasan dikumpulkan dari Google Play Store pada aplikasi myBCA versi 2.6.0 hingga 2.9.0 untuk aspek *Effectiveness, Efficiency, Satisfaction, Learnability, Errors, dan Cognitive Load*. Proses pemodelan dilakukan menggunakan IndoBERT melalui serangkaian *Hyperparameter Tuning* dan pengujian penanganan ketidakseimbangan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi terbaik diperoleh pada epoch 4, batch size 16, dan learning rate  $5e-5$  dengan implementasi *Focal Loss* yang menghasilkan *Macro F1-Score* sebesar 0,84. Selain itu, penelitian ini juga mengimplementasikan sistem analisis sentimen berbasis web untuk visualisasi hasil prediksi secara interaktif. Hasil penelitian membuktikan bahwa optimasi model IndoBERT efektif dalam memberikan analisis kualitas layanan aplikasi perbankan digital secara akurat dan mendalam.

**Kata Kunci:** Analisis Sentimen Multi-Aspek, myBCA, IndoBERT, PACMAD, *Mobile Banking*

## ABSTRACT

Student Name / NPM : Muhammad Firza Pahlevi / 22082010094  
Thesis Title : *Multi-Aspect Sentiment Analysis on Google Play Store myBCA App Reviews Using IndoBERT and PACMAD Framework*  
Advisor : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.  
2. Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.

## ABSTRACT

*The rapid growth of digital transformation has increased the demand for fast and convenient digital banking transactions. However, the myBCA application still faces challenges in user adoption and system reliability issues that may affect user trust. This study applies Aspect-Based Sentiment Analysis to comprehensively evaluate the service quality of the myBCA application using an adapted People At the Centre of Mobile Application Development (PACMAD) framework. User reviews were collected from Google Play Store for myBCA versions 2.6.0 to 2.9.0 covering the aspects of Effectiveness, Efficiency, Satisfaction, Learnability, Errors, and Cognitive Load. The modeling process was carried out using IndoBERT through a series of Hyperparameter Tuning and Imbalanced Data handling experiments. The results show that the best model configuration was achieved using epoch 4, batch size 16, and learning rate  $5e-5$  with the implementation of Focal Loss, resulting in a Macro F1-Score of 0.84. In addition, a web-based sentiment analysis system was developed to provide interactive visualization of prediction results. The findings demonstrate that optimizing the IndoBERT model with the Focal Loss approach is effective in providing accurate and in-depth analysis of digital banking service quality.*

**Keywords:** *Multi-Aspect Sentiment Analysis, myBCA, IndoBERT, PACMAD, Mobile Banking*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Sentimen Multi-Aspek Pada Ulasan Aplikasi myBCA di Google Playstore Menggunakan IndoBERT dan Kerangka PACMAD”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

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

1. Kedua orang tua tercinta dan keluarga besar, yang menjadi motivasi terbesar bagi penulis. Terima kasih atas dukungan penuh, pengorbanan, dan doa tulus yang menjadi landasan utama bagi penulis dalam menempuh perjalanan akademik hingga titik ini.
2. Ibu Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, ilmu, serta bimbingan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, saran, dan motivasi demi kesempurnaan penelitian ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan dukungan, fasilitas, serta kesempatan dalam menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer.
5. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Koordinator Program Studi Sistem Informasi dan Dosen Wali yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan akademik, serta motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini selesai.
6. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Sistem Informasi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama masa studi penulis.
7. Zahrah Aliyah, Nanda Salma, Shafiq Indrawan, dan Aliyyah Nabiilah, yang

telah menjadi teman diskusi serta berbagi pemikiran selama masa studi hingga proses penyusunan skripsi ini selesai. Terima kasih atas kebersamaan dan dukungan yang sangat berarti bagi penulis dalam melewati setiap tahapan penelitian.

8. Teman-teman grup “Fighter”, atas kebersamaan, canda tawa, dan dukungan yang berarti selama masa studi. Terima kasih atas semangat, berbagi informasi, serta pengalaman suka dan duka yang telah mewarnai perjalanan akademik penulis.
9. Teman-teman grup “Anak Lanang”, Terima kasih atas setiap diskusi, motivasi, dan kebersamaan yang tidak ternilai harganya selama masa-masa sulit penyusunan skripsi ini.
10. Diri sendiri, atas perjuangan yang tidak mudah, atas setiap kerja keras yang telah terbayar dengan tercapainya salah satu pencapaian penting dalam hidup ini. Terima kasih telah berjuang.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2022 serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang analisis sentimen dan pengembangan layanan perbankan digital.

Surabaya, 14 April 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	ix
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH, DAN SIMBOL .....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	5
1.3    Batasan Masalah.....	5
1.4    Tujuan Penelitian .....	6
1.5    Manfaat Penelitian .....	6
1.6    Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1    Dasar Teori.....	9
2.1.1    Google Play Store .....	9
2.1.2    Google Colab .....	10
2.1.3    Python .....	11
2.1.4    Analisis Sentimen .....	11
2.1.5    Analisis Sentimen Berbasis Aspek.....	12
2.1.6    Natural Language Processing (NLP) .....	14
2.1.7    Text Mining.....	15
2.1.8    Text <i>Preprocessing</i> .....	16
2.1.9    Kerangka PACMAD .....	16
2.1.10    IndoBERT .....	17
2.1.11    Krippendorff's Alpha.....	18
2.1.12 <i>Fine-Tuning IndoBERT</i> .....	19
2.1.13    Evaluasi Model.....	20
2.2    Penelitian Terdahulu .....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1    Identifikasi Masalah .....	24
3.2    Studi Literatur .....	25
3.3    Analisis Kebutuhan .....	26

3.3.1	Kebutuhan Data .....	26
3.3.2	Kebutuhan Sistem.....	27
3.4	Pengumpulan Data.....	28
3.4.1	Pengumpulan <i>Dataset</i> Penelitian.....	28
3.4.2	Penerapan Skema Pelabelan Aspek.....	29
3.5	Pemahaman Data .....	30
3.6	Pelabelan Data .....	31
3.7	Pra-pemrosesan Data .....	32
3.7.1	<i>Case Folding</i> .....	32
3.7.2	<i>Text Cleaning</i> .....	33
3.7.3	<i>Tokenization</i> .....	34
3.7.4	<i>Nonstandard Word Normalization</i> .....	35
3.7.5	<i>Stopword Removal</i> .....	36
3.8	<i>Pre-Train IndoBERT</i> .....	37
3.8.1	Pembagian <i>Dataset</i> .....	37
3.8.2	Hyperparameter Model.....	38
3.9	Evaluasi Model .....	39
3.10	Analisis Hasil.....	40
3.11	Implementasi Sistem .....	40
3.12	Penarikan Kesimpulan.....	41
3.13	Penyusunan Laporan .....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Hasil.....	44
4.1.1	Pengumpulan Data.....	44
4.1.2	Pemahaman Data .....	51
4.1.3	Pelabelan Data .....	54
4.1.4	Pra-pemrosesan Data .....	60
4.1.4.1	<i>Case Folding</i> .....	61
4.1.4.2	<i>Text Cleaning</i> .....	62
4.1.4.3	<i>Tokenization</i> .....	63
4.1.4.4	<i>Nonstandard Word Normalization</i> .....	64
4.1.4.5	<i>Stopword Removal</i> .....	67
4.1.5	<i>Pre-Train IndoBERT</i> .....	69
4.1.5.1	Pembagian <i>Dataset</i> .....	69
4.1.5.2	<i>Hyperparameter Tuning</i> .....	70
4.1.6	Evaluasi Performa Model .....	72

4.1.7 Analisis Hasil .....	75
4.1.8 Implementasi Sistem .....	76
4.2 Pembahasan.....	81
BAB V PENUTUP .....	94
5.1 Kesimpulan .....	94
5.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA .....	96
LAMPIRAN .....	100

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peringkat Total Aset Bank di Indonesia per Kuartal I 2025 [5].....	1
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian [24].....	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pra-Pemrosesan.....	32
Gambar 4. 1 Kode Program Scraping Data dari Google Play Store .....	45
Gambar 4. 2 Kode Program Penyaringan Data Awal .....	46
Gambar 4. 3 Kode Program Pengecekan Ulasan Berbahasa Inggris .....	48
Gambar 4. 4 Kode Program Menghitung Analisis Statistik Dekriptif .....	51
Gambar 4. 5 Visualisasi Jumlah Ulasan Berdasarkan <i>Rating</i> .....	53
Gambar 4. 6 Visualisasi <i>WordCloud</i> Berdasarkan Ulasan Pengguna.....	54
Gambar 4. 7 Contoh Hasil Pelabelan oleh AI 1 .....	55
Gambar 4. 8 Contoh Hasil Pelabelan oleh AI 2 .....	55
Gambar 4. 9 Contoh Hasil Pelabelan oleh AI 3 .....	55
Gambar 4. 10 Contoh Hasil Pelabelan oleh AI 4 .....	56
Gambar 4. 11 Contoh Hasil Pelabelan oleh Manusia 1 .....	56
Gambar 4. 12 Contoh Hasil Pelabelan oleh Manusia 2 .....	56
Gambar 4. 13 Contoh Hasil Pelabelan oleh Manusia 3 .....	57
Gambar 4. 14 Contoh Hasil Pelabelan oleh Manusia 4 .....	57
Gambar 4. 15 Contoh Hasil Pelabelan oleh Manusia 5 .....	57
Gambar 4. 20 Kode Program Implementasi <i>Text Cleaning</i> .....	62
Gambar 4. 24 Visualisasi <i>WordCloud</i> Setelah Pra-Pemrosesan.....	69
Gambar 4. 26 Potongan Kode Program Arsitektur Model.....	71
Gambar 4. 27 Potongan Kode Integrasi Flask .....	77
Gambar 4. 28 Fitur Prediksi Sentimen Berbasis Teks .....	78
Gambar 4. 29 Fitur Prediksi Sentimen Berbasis File Input .....	78
Gambar 4. 30 Contoh Hasil Prediksi Ulasan Berdasarkan Teks.....	79
Gambar 4. 31 Hasil Prediksi Ulasan Berdasarkan Unggah File .....	79
Gambar 4. 32 Tampilan Visualisasi Hasil Prediksi Ulasan dari File Excel.....	80
Gambar 4. 33 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Effectiveness</i> .....	83
Gambar 4. 34 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Efficiency</i> .....	84
Gambar 4. 35 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Learnability</i> .....	85
Gambar 4. 36 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Errors</i> .....	86

Gambar 4. 37 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Satisfaction</i> .....	86
Gambar 4. 38 <i>Confusion Matrix</i> Aspek <i>Cognitive Load</i> .....	87

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu .....	21
Tabel 3.1 Aspek-aspek Usability Kerangka PACMAD.....	30
Tabel 4. 1 Contoh Hasil Scraping dari Google Play Store.....	46
Tabel 4. 2 Hasil Eliminasi Ulasan yang Terlalu Singkat .....	47
Tabel 4. 3 Hasil Eliminasi Duplikasi Data.....	47
Tabel 4. 4 Hasil Pengecekan Ulasan Berbahasa Inggris .....	48
Tabel 4. 5 Contoh Ulasan Terdeteksi (Threshold 0.10).....	49
Tabel 4. 6 Contoh Ulasan Terdeteksi (Threshold 0.15).....	49
Tabel 4. 7 Contoh Ulasan Terdeteksi (Threshold 0.20).....	50
Tabel 4. 8 Hasil Eliminasi Ulasan Berbahasa Inggris.....	50
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Statistik Deskriptif.....	52
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Kolom Numerik .....	52
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Kolom Kategorikal.....	52
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Krippendorff's Alpha .....	58
Tabel 4. 13 Contoh Hasil Implementasi Proses <i>Case Folding</i> .....	61
Tabel 4. 14 Contoh Hasil Impementasi <i>Text Cleaning</i> .....	62
Tabel 4. 15 Contoh Hasil Implementasi Proses <i>Tokenization</i> .....	64
Tabel 4. 16 Contoh Kata dalam Kamus <i>Nonstandard Word Normalization</i> .....	65
Tabel 4. 17 Contoh Hasil Implementasi Proses <i>Nonstandard Word Normalization</i> .....	65
Tabel 4. 18 Daftar Kata Pengecualian Spesifik Domain.....	66
Tabel 4. 19 Contoh Hasil <i>Nonstandard Word Normalization</i> Setelah Pengecualian Kata Domain .....	66
Tabel 4. 20 Contoh Hasil Implementasi Proses <i>Stopword Removal</i> .....	68
Tabel 4. 21 Hasil <i>Hyperparameter Tuning</i> .....	71
Tabel 4. 22 Performa Model pada Lima Skenario Penanganan Ketidakseimbangan Data .....	73
Tabel 4. 23 Performa Model pada Kelas Minoritas .....	74
Tabel 4. 24 Perbandingan Performa Model pada Learning Rate 4e-5 dan 5e-5 ...	81
Tabel 4. 25 Contoh Ulasan Prediksi Aspek dan Sentimen yang Tepat.....	88
Tabel 4. 26 Contoh Ulasan Prediksi Aspek yang Salah.....	89

Tabel 4. 27 Contoh Ulasan Prediksi Sentimen yang Salah .....	90
Tabel 4. 28 Contoh Ulasan Tidak Dapat Diprediksi Aspek dan Sentimen .....	92

## DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH, DAN SIMBOL

TP	:	True Positive, prediksi benar untuk kelas positif
TN	:	True Negative, prediksi benar untuk kelas negatif
FP	:	False Positive, prediksi salah untuk kelas positif
FN	:	False Negative, prediksi salah untuk kelas negatif

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persetujuan Mitra.....	100
------------------------------------	-----