

**PENERAPAN METODE *INDOBERT* UNTUK ANALISIS
SENTIMEN ULASAN PENGGUNA APLIKASI FERIZY
DI *GOOGLE PLAY STORE***

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

**PENERAPAN METODE *INDOBERT* UNTUK ANALISIS
SENTIMEN ULASAN PENGGUNA APLIKASI FERIZY
DI *GOOGLE PLAY STORE***

Tugas Akhir

Skema Skripsi

*Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika*



TIARA SONYA

2101020007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

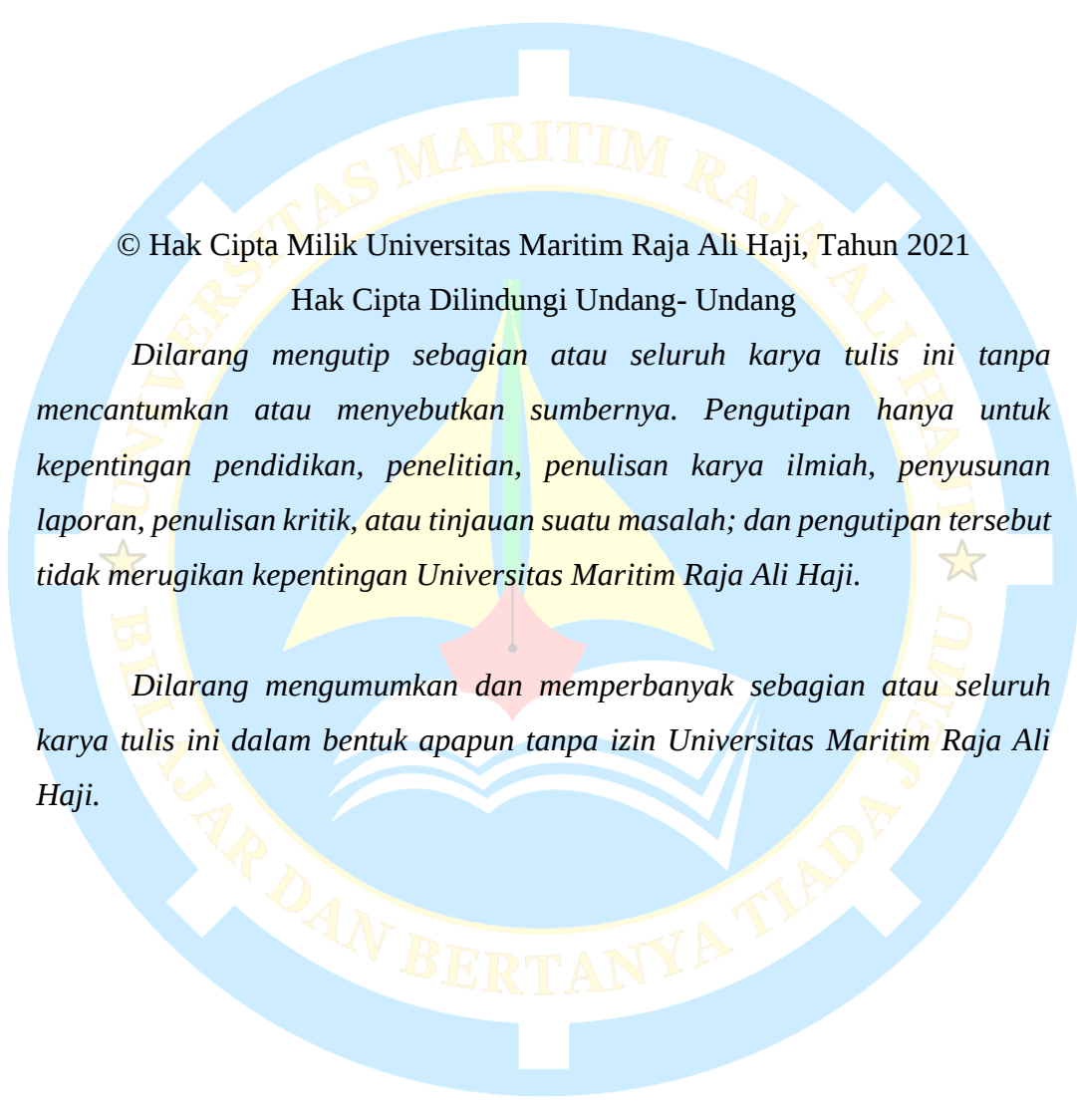
Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Penerapan Metode *IndoBERT* Untuk Analisis Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Ferizy Di *Google Play Store*” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 02 Juli 2026



Tiara Sonya
2101020007

The background of the page features a large, light blue circular watermark logo of Universitas Maritim Raja Ali Haji. The logo contains a yellow triangle, a red star, and a blue book. The text "UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI" is written in a yellow arc at the top, and "BIJAK DAN BERTANYA TIADA JUDU" is written in a yellow arc at the bottom.

© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

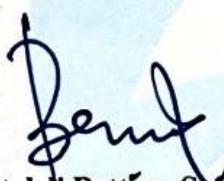
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Penerapan Metode *IndoBERT* Untuk Analisis
Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Ferizy Di *Google*
Play Store
Nama : Tiara Sonya
NIM : 2101020007
Program Studi : Teknik Informatika
Tanggal Persetujuan : 02 Juli 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing



Martaleli Bettiza, S. Si., M.Sc.
(Ketua)



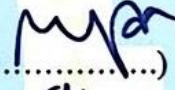
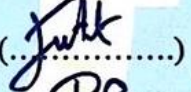
Nolan Efranda, M. Kom.
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Penerapan Metode *IndoBERT* Untuk Analisis
Sentimen Ulasan Pengguna Aplikasi Ferizy Di
Google Play Store
Nama : Tiara Sonya
NIM : 2101020007

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Nurfalinda, S.T, M.Cs.	(..... )
Anggota I	: Ir. Muhamad Fadli, M.Kom.	(..... )
Anggota II	: Rifaldi Herikson, M.Kom.	(..... )
Anggota III	: Martaleli Bettiza, S.Si., M.Sc.	(..... )
Anggota IV	: Nolan Efranda, M.Kom.	(..... )

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika



Nurhanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si.

198904012019031016

Tanggal Ujian: 08 Juli 2026

Tanggal Lulus:

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori.....	11
1. Analisis Sentimen	11
2. <i>Google Play Store</i>	11
3. Aplikasi Ferizy	12
4. <i>Google Collab</i>	13
5. <i>Python</i>	13
6. <i>Preprocessing Data</i>	14

7.	<i>Random Undersampling</i>	15
8.	<i>Transformer</i>	15
9.	<i>Deep Learning</i>	17
10.	<i>IndoBERT</i>	17
11.	<i>Hyperparameters Tuning (Grid Search)</i>	23
12.	<i>Confusion Matrix</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		27
A.	Waktu dan Tempat Penelitian	27
B.	Jenis Penelitian.....	27
C.	Bahan dan Alat	28
D.	Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	28
E.	Perancangan Sistem	31
1.	<i>Flowchart</i>	31
2.★	<i>DFD (Data Flow Diagram)</i>	32
3.	Perancangan <i>User Interface (UI)</i>	34
F.	Analisis Data	36
1.	Studi Literatur	36
2.	Pengumpulan Data.....	36
3.	<i>Preprocessing Data</i>	39
4.	Pelabelan Data	42
5.	<i>Balancing Data</i>	43
6.	<i>Split Data</i>	43
7.	Perancangan Model <i>IndoBERT</i>	43
8.	Pelatihan Model <i>IndoBERT</i>	52
9.	Evaluasi Model <i>IndoBERT</i>	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54

A.	Hasil Pengumpulan Data.....	54
B.	Hasil <i>Preprocessing</i> Data.....	54
C.	Hasil Pelabelan Data	56
D.	Hasil <i>Balancing</i> Data (Penyeimbangan Data).....	57
E.	Hasil Pembagian Data (<i>Split</i> Data)	57
1.	<i>Split</i> Data (Skenario 1 Data Tidak Seimbang).....	58
2.	<i>Split</i> Data (Skenario 2 Data Seimbang).....	59
F.	Hasil Pelatihan Model <i>IndoBERT</i>	59
1.	Pelatihan Model (Skenario 1 Data Tidak Seimbang)	60
2.	Pelatihan Model (Skenario 2 Data Seimbang).....	62
G.	Perbandingan Kinerja Model	64
H.	Analisis Sentimen dan Pembahasan Hasil Model <i>IndoBERT</i>	65
1.	Evaluasi Model (Skenario 1 Data Tidak Seimbang)	66
2.★	Evaluasi Model (Skenario 2 Data Seimbang).....	68
3.	Validasi Hasil Klasifikasi Model dengan Penilaian Ahli Bahasa.....	70
4.	Interpretasi Hasil.....	78
I.	Hasil Implementasi Sistem.....	80
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		86
A.	Simpulan	86
B.	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Hyperparameters (Sumber : [35])	24
Tabel 2. <i>Confusion Matrix</i>	24
Tabel 3. Perangkat Keras	28
Tabel 4. Perangkat Lunak	28
Tabel 5. Contoh Hasil <i>Cleaning</i>	40
Tabel 6. Contoh Hasil <i>Case Folding</i>	40
Tabel 7. Proses Normalisasi	41
Tabel 8. Contoh Data yang sudah diberi Label	42
Tabel 9. Hasil Tokenisasi	45
Tabel 10. Hasil <i>Embedding</i> Setelah <i>Transformer</i>	47
Tabel 11. Proyeksi <i>Embedding</i> ke Q, K, dan V	48
Tabel 12. Hasil Perhitungan $QCLS \times K$	48
Tabel 13. Hasil <i>eksponensial</i> dari <i>Scaled Score</i>	49
Tabel 14. Hasil Bobot <i>Softmax</i>	50
Tabel 15. <i>Grid Search</i>	52
Tabel 16. Hasil Pengumpulan Dataset	54
Tabel 17. Hasil <i>Preprocessing</i>	55
Tabel 18. Distribusi hasil pelabelan awal	56
Tabel 19. Distribusi hasil pelabelan akhir	56
Tabel 20. Distribusi Sebelum dan Sesudah RUS	57
Tabel 21. <i>Split</i> Data (Skenario 1 Data Tidak Seimbang)	58
Tabel 22. <i>Split</i> Data (Skenario 2 Data Seimbang)	59
Tabel 23. Hasil Pelatihan Model (Skenario 1 Data Tidak Seimbang)	60
Tabel 24. <i>Log</i> Pelatihan Model Terbaik (Skenario 1 Data Tidak Seimbang)	60

Tabel 25. Hasil Pelatihan Model (Skenario 2 Data Seimbang)	62
Tabel 26. <i>Log</i> Pelatihan Model Terbaik (Skenario 2 Data Seimbang)	62
Tabel 27. Perbandingan Evaluasi Model	64
Tabel 28. <i>Classification Report</i> (Skenario 1 Data Tidak Seimbang) dari Data <i>Testing</i>	67
Tabel 29. <i>Classification Report</i> (Skenario 2 Data Seimbang) dari Data <i>Testing</i> ..	69
Tabel 30. Hasil perbandingan pelabelan manual (Ahli Bahasa) dan sistem	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Visualisasi Data Jumlah Pengguna Aplikasi Ferizy	1
Gambar 2. Logo <i>Google Play Store</i>	12
Gambar 3. Logo Ferizy	12
Gambar 4. Logo <i>Google Collab</i>	13
Gambar 5. Logo Python	14
Gambar 6. Arsitektur Transformer (Sumber :[24])	16
Gambar 7. Proses tahap tokenisasi <i>IndoBERT</i>	19
Gambar 8. Proses <i>IndoBERT Embedding</i> (Sumber : [29])	20
Gambar 9. Prosedur Penelitian	29
Gambar 10. <i>Flowchart</i> Tampilan Sistem	32
Gambar 11. <i>Data Flow Diagram</i> Level 0	33
Gambar 12. <i>Data Flow Diagram</i> Level 1	33
Gambar 13. DFD Level 2	34
Gambar 14. <i>User Interface</i> (UI)	35
Gambar 15. Tampilan Halaman <i>Google Colaboratory</i>	36
Gambar 16. Tampilan Halaman untuk Menjalankan Proyek	37
Gambar 17. Tampilan Mengganti Nama File	37
Gambar 18. Kode <i>Install Library google-play-scraper, pandas dan numpy</i>	37
Gambar 19. Kode <i>Import Library</i>	38
Gambar 20. Kode <i>Package Name</i>	38
Gambar 21. Kode untuk <i>Scraping</i> ulasan <i>Google Play Store</i>	38
Gambar 22. Kode Tampilan Hasil Contoh Data ke DataFrame	39
Gambar 25. Visualisasi Pelabelan Data Ulasan Pengguna Aplikasi Ferizy	57

Gambar 26. Visualisasi Berdasarkan Tipe Data (Skenario 1 Data Tidak Seimbang)	58
Gambar 27. Visualisasi Berdasarkan Tipe Data (Skenario 2 Data Seimbang)	59
Gambar 28. <i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i> Model Terbaik (Skenario 1 Data Tidak Seimbang)	61
Gambar 29. <i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i> Model Terbaik (Skenario 2 Data Seimbang)	63
Gambar 30. Grafik Perbandingan Evaluasi Model	65
Gambar 31. <i>Confusion Matrix</i> (Skenario 1 Data Tidak Seimbang) dari Data Testing	66
Gambar 32. <i>Confusion Matrix</i> (Skenario 2 Data Seimbang) dari Data Testing ...	68
Gambar 33. Menu (Dashboard).....	81
Gambar 34. Halaman Dashboard Tampilan Hasil (<i>Input Manual</i>).....	82
Gambar 35. Halaman Dashboard Tampilan Hasil (<i>Upload File</i>)	83
Gambar 36. Menu Evaluasi.....	84
Gambar 37. Menu Tentang	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil <i>Scrapping Google Play Store</i>	93
Lampiran 2. Kamus Normalisaasi.....	93
Lampiran 3. Form Validasi Ahli Bahasa.....	95
Lampiran 4. Dokumentasi dengan Ahli Bahasa.....	98
Lampiran 5. Data Testing.....	99

