

KLASIFIKASI HIBRIDA SENTIMEN DAN INTENSI PADA ULASAN APLIKASI PICSART MENGGUNAKAN INDOBERT

TESIS

Oleh:

**SANDY
NIM. 241232037**



**PROGRAM STUDI S-2 TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

HYBRID SENTIMENT AND INTENT CLASSIFICATION OF PICSART APPLICATION REVIEWS USING INDOBERT

THESIS

By:

**SANDY
NIM. 241232037**



**MAJOR OF S-2 INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

LEMBARAN PENGESAHAN

KLASIFIKASI HIBRIDA SENTIMEN DAN INTENSI PADA ULASAN APLIKASI PICSART MENGGUNAKAN INDOBERT

TESIS

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Magister
Program Studi S-2 Teknologi Informasi

Oleh:

SANDY
NIM. 241232037

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing,

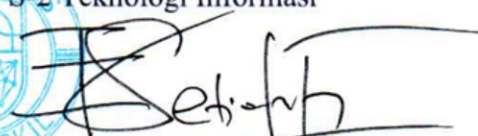

Dr. Ronsen Purba, M.Sc.

Medan, 13 Agustus 2026

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S-2 Teknologi Informasi




Ir. Erwin Setiawan Panjaitan, M.M.S.I., Ph.D.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-2 Teknologi Informasi Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Sandy

NIM : 241232037

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tesis dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tesis : Klasifikasi Hibrida Sentimen dan Intensi pada
Ulasan Aplikasi Picsart Menggunakan IndoBERT

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Tesis tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tesis tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tesis saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tesis saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, Medan, 06-Agustus-2026

Saya yang membuat pernyataan,


Sandy

ABSTRAK

KLASIFIKASI HIBRIDA SENTIMEN DAN INTENSI PADA ULASAN APLIKASI PICSART MENGGUNAKAN INDOBERT

Abstrak

Ulasan Google Play Store merupakan sumber informasi bagi pemeliharaan perangkat lunak, tetapi jumlah data yang besar, bahasa tidak baku, ketidakseimbangan kelas, dan ketidaksesuaian antara teks dengan peringkat bintang menyulitkan proses analisis dan pengelompokan manual. Penelitian ini mengevaluasi model IndoBERT dengan class weighting untuk melakukan klasifikasi hibrida sentimen dan intensi terhadap 10.000 ulasan aplikasi Picsart berbahasa Indonesia ke dalam lima kelas target, yaitu laporan bug, saran fitur, negatif, positif, dan netral. Tiga kelas terakhir merepresentasikan polaritas sentimen, sedangkan laporan bug dan saran fitur merepresentasikan intensi atau jenis umpan balik pengguna. Prapemrosesan meliputi case folding, cleansing, dan normalization. Pelabelan awal dilakukan dengan bantuan Gemini Pro, sedangkan reliabilitas pedoman diuji oleh dua penilai manusia menggunakan Cohen's Kappa. Uji ablasi menunjukkan bahwa class weighting meningkatkan rata-rata macro F1-score dari 68,10% menjadi 69,68% dan recall macro dari 67,21% menjadi 73,81%, tetapi menurunkan accuracy dari 80,68% menjadi 79,12%. Uji Kruskal-Wallis menghasilkan H sebesar 4.883,46 dengan $p < 0,001$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa class weighting meningkatkan keseimbangan kinerja antarkelas dan analisis semantik teks diperlukan sebagai pelengkap peringkat bintang.

Kata kunci: Klasifikasi Hibrida, Sentimen, Intensi, IndoBERT, Class Weighting

Abstract

Google Play Store reviews provide useful information for software maintenance, but their large volume, informal language, class imbalance, and inconsistencies between textual content and star ratings make manual analysis and categorization difficult. This study evaluates a class-weighted IndoBERT model for hybrid sentiment-and-intent classification of 10,000 Indonesian-language reviews of the Picsart application into five target classes: bug reports, feature requests, negative, positive, and neutral reviews. The latter three represent sentiment polarity, whereas bug reports and feature requests represent user feedback intent. Preprocessing included case folding, cleansing, and normalization. Initial labeling was assisted by Gemini Pro, while the reliability of the annotation guidelines was assessed by two human raters using Cohen's Kappa. The ablation study showed that class weighting increased the average macro F1-score from 68.10% to 69.68% and macro recall from 67.21% to 73.81%, while accuracy decreased from 80.68% to 79.12%. The Kruskal-Wallis test produced $H = 4,883.46$ with $p < 0.001$. These results indicate that class weighting improves balanced performance across classes and that semantic text analysis is needed to complement star ratings.

Keywords: Hybrid Classification, Sentiment, Intent, IndoBERT, Class Weighting

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Klasifikasi Hibrida Sentimen dan Intensi pada Ulasan Aplikasi Picsart Menggunakan IndoBERT”.

Tesis ini dibuat untuk melengkapi persyaratan kurikulum pada Program Studi S-2 Teknologi Informasi, Universitas Mikroskil Medan.

Penulis juga menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ronsen Purba, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam proses penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Hardy, S.Kom, M.Sc, Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
3. Bapak Ng Poi Wong, S.Kom, M.T.I., selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Ir. Erwin Setiawan Panjaitan, M.M.S.I., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S-2 Teknologi Informasi Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak atau Ibu Dosen Universitas Mikroskil Medan yang telah membantu proses penulisan tesis ini.
6. Orang tua, istri dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan doa agar penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan yang ada. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat diterima. Akhir kata, semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi masyarakat. Terima kasih.

Medan, 06-Agustus-2026

Penulis,

Sandy

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang Lingkup	5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1 Google Play Store.....	7
2.1.2 Aplikasi Picsart.....	9
2.1.3 Siklus Pemeliharaan Perangkat Lunak	12
2.1.4 Ekstraksi Kebutuhan Otomatis (<i>Automated Requirement Extraction</i>).....	15
2.1.5 Analisis Sentimen dan Ekstraksi Opini	17
2.1.6 Pemrosesan Bahasa Alami (NLP)	24
2.1.7 <i>Data Preprocessing</i>	26
2.1.8 Arsitektur <i>Transformer</i>	27
2.1.9 Model IndoBERT	30
2.1.10 Uji Reliabilitas Antar Penilai (<i>Inter-Rater Reliability</i>) dengan Cohen's Kappa.....	33
2.1.11 Penanganan Ketidakseimbangan Data dengan <i>Class Weighting</i>	34
2.1.12 Uji Ablasi (<i>Ablation Study</i>)	37
2.1.13 Evaluasi Kinerja Klasifikasi Teks	38
2.1.14 Analisis Ketidakesesuaian Peringkat Bintang dan Narasi Ulasan.....	40

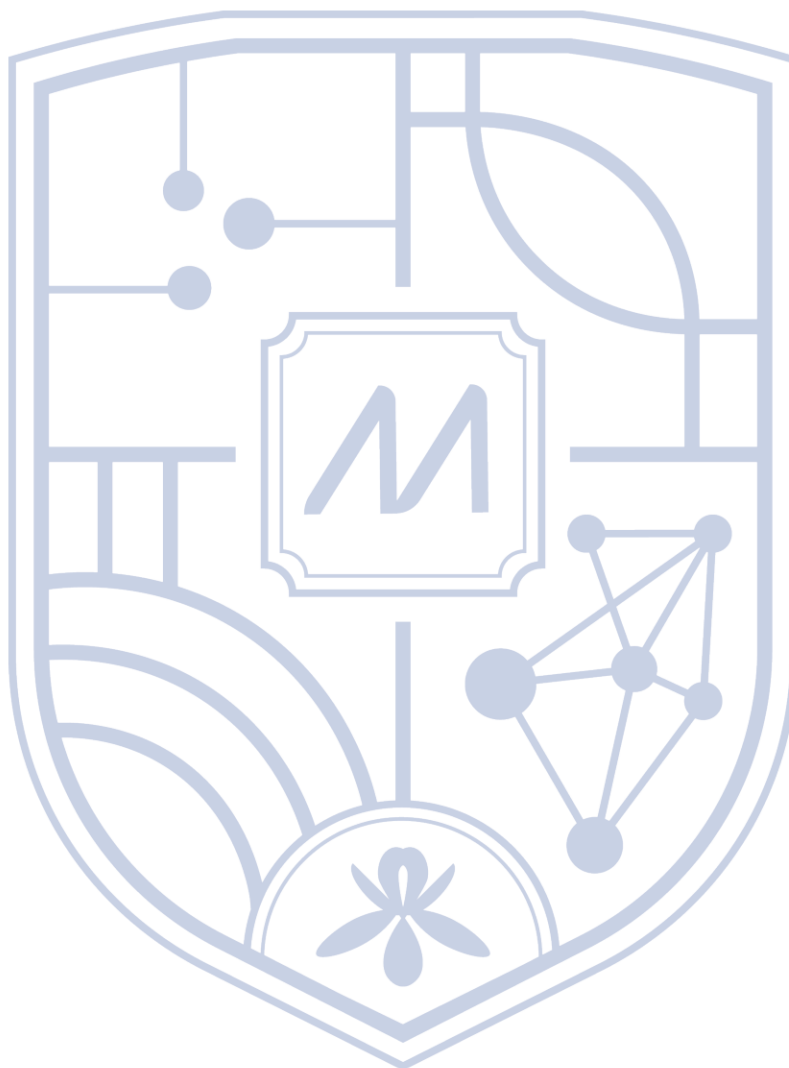
2.2 Penelitian Terdahulu (<i>State-of-the-Art</i>)	44
2.3 Kerangka Konsep	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	52
3.1 Analisis Masalah.....	52
3.2 Rancangan Penelitian	54
3.3 Alat-Alat Penelitian	67
3.4 Teknik Analisis Data dan Rencana Strategi	68
3.4.1 Analisis Reliabilitas Pelabelan (<i>Cohen's Kappa</i>)	68
3.4.2 Skenario Evaluasi Uji Ablasi (<i>Ablation Study</i>)	69
3.4.3 Pengujian Kinerja Model Klasifikasi dan <i>Classification Report</i>	70
3.4.4 Analisis Deskriptif Anomali Metrik (<i>Cross-Tabulation</i>)	70
3.4.5 Pengujian Statistik Perbedaan Peringkat Bintang Antarkelas Ulasan	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	73
4.1 Hasil.....	73
4.1.1 Hasil Pengumpulan dan Prapemrosesan Data	73
4.1.2 Hasil Anotasi Data (<i>Operational Ground Truth</i>)	76
4.1.3 Hasil Uji Reliabilitas Pelabelan (<i>Cohen's Kappa</i>).....	77
4.1.4 Hasil Evaluasi Uji Ablasi (<i>Ablation Study</i>) dan Skenario <i>Class Weighting</i> ..	85
4.1.5 Hasil Evaluasi Kinerja dan Stabilitas Model per Kelas.....	91
4.1.6 Analisis Stabilitas Klasifikasi Berbasis <i>Class Weighting</i>	93
4.1.7 Hasil Tabulasi Silang (<i>Cross-Tabulation</i>)	95
4.1.8 Analisis Anomali Peringkat Bintang dan Uji Kruskal-Wallis.....	96
4.2 Pembahasan	98
4.2.1 Efektivitas <i>Class Weighting</i> dalam Mengatasi <i>Class Imbalance</i>	98
4.2.2 Karakteristik Kinerja, Stabilitas, dan Batas Semantik Antarkelas	99
4.2.3 Fenomena Anomali Peringkat Bintang dan Validasi Inferensial	100
4.2.4 Hubungan Temuan dengan Penelitian Terdahulu	101
4.2.5 Implikasi Praktis terhadap Siklus Pemeliharaan Perangkat Lunak	102

BAB V PENUTUP104

5.1 Kesimpulan..... 104

5.2 Saran 105

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Aplikasi Picsart [14]	10
Gambar 2.2 Level Analisis Sentimen [22]	19
Gambar 2.3 Kerangka Kerja Analisis Sentimen [23]	20
Gambar 2.4 Diagram Arsitektur <i>Transformer</i> [36]	29
Gambar 2.5 Alur Kerja Kerangka <i>Class Weight</i> [43].....	35
Gambar 2.6 Kerangka Konseptual.....	49
Gambar 3.1 Contoh Laporan <i>Bug</i> pada Ulasan Pengguna Aplikasi [1]	52
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Rancangan Penelitian.....	55
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Reliabilitas Pelabelan (3 Eksperimen).....	85
Gambar 4.2 Perbandingan <i>Macro F1-score</i> IndoBERT <i>Baseline</i> dan <i>Class Weighting</i> pada Tiga Eksperimen	90
Gambar 4.3 Grafik Stabilitas <i>F1-score</i> Lima Kelas pada Tiga Eksperimen	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Interpretasi Nilai <i>Cohen's Kappa</i> [41]	34
Tabel 2.2 <i>Confusion Matrix</i> [39]	38
Tabel 2.3 Matriks Tabulasi Silang Kelas Ulasan dan Peringkat Bintang.....	41
Tabel 2.4 Perbandingan Penelitian Terdahulu (<i>State-of-the-Art</i>)	45
Tabel 3.1 Contoh Isi Ulasan Pada Aplikasi Picsart	56
Tabel 3.2 Contoh Data Penyeragaman Huruf.....	57
Tabel 3.3 Contoh Data Pembersihan Derau	57
Tabel 3.4 Contoh Kalimat Normalisasi	58
Tabel 3.5 Pedoman Anotasi Operasional Klasifikasi Hibrida Sentimen dan Intensi	61
Tabel 3.6 Parameter <i>Fine-Tuning</i> Model IndoBERT	65
Tabel 3.7 Matriks Komparasi Uji Ablasi Performa Model	69
Tabel 3.8 Tabulasi Silang Kelas Ulasan dengan Peringkat Bintang	71
Tabel 4.1 Sampel Transformasi Teks pada Tahap Pra-Pemrosesan.....	73
Tabel 4.2 Rincian Volume Pengumpulan Data pada Tahap Prapemrosesan	75
Tabel 4.3 Distribusi <i>Rating</i> Sebelum dan Sesudah <i>Final Sampling</i>	76
Tabel 4.4 Distribusi Kelas Aktual (<i>Operational Ground Truth</i>).....	77
Tabel 4.5 Matriks Kontingensi Uji Kesepakatan Eksperimen 1 <i>Random State</i> = 100.....	78
Tabel 4.6 Matriks Kontingensi Uji Kesepakatan Eksperimen 2 <i>Random State</i> = 42.....	80
Tabel 4.7 Matriks Kontingensi Uji Kesepakatan Eksperimen 3 <i>Random State</i> = 99.....	81
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas Pelabelan (3 Eksperimen)	83
Tabel 4.9 Distribusi Penalti Bobot (<i>Class Weighting</i>) pada Fungsi Kerugian Model.....	87
Tabel 4.10 Komparasi Kinerja IndoBERT Uji Ablasi Eksperimen ke-1	88
Tabel 4.11 Komparasi Kinerja IndoBERT Uji Ablasi Eksperimen ke-2	88
Tabel 4.12 Komparasi Kinerja IndoBERT Uji Ablasi Eksperimen ke-3	89
Tabel 4.13 Rekapitulasi Rata-Rata Kinerja Uji Ablasi pada Tiga Eksperimen.....	90
Tabel 4.14 <i>Classification Report</i> Model IndoBERT dengan <i>Class Weighting</i> Eksperimen ke-1	91

Tabel 4.15 <i>Classification Report</i> Model IndoBERT dengan <i>Class Weighting</i> Eksperimen ke-2	92
Tabel 4.16 <i>Classification Report</i> Model IndoBERT dengan <i>Class Weighting</i> Eksperimen ke-3	93
Tabel 4.17 Rekapitulasi Rata-Rata dan Rentang <i>F1-score</i> Lima Kelas pada Tiga Eksperimen	94
Tabel 4.18 Tabulasi Silang Label Aktual (<i>Ground Truth</i>) terhadap Peringkat Bintang Aktual	94
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Inferensial Kruskal-Wallis H	97

