



SKRIPSI

**KLASIFIKASI EMOSI DAN PEMODELAN TOPIK
PADA DATASET MULTI-BAHASA ULASAN
APLIKASI PROVIDER TELEKOMUNIKASI
MENGUNAKAN MBERT DAN BERTOPIC**

ARSA CAHAYA PRADIPTA
NPM 22082010015

DOSEN PEMBIMBING

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

Amalia Anjani Arifiyanti, 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**



SKRIPSI

**KLASIFIKASI EMOSI DAN PEMODELAN TOPIK
PADA DATASET MULTI-BAHASA ULASAN
APLIKASI PROVIDER TELEKOMUNIKASI
MENGUNAKAN MBERT DAN BERTOPIC**

ARSA CAHAYA PRADIPTA

NPM 22082010015

DOSEN PEMBIMBING

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

Amalia Anjani Arifiyanti, 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 SKRIPSI


KLASIFIKASI EMOSI DAN PEMODELAN TOPIK PADA DATASET MULTI- BAHASA ULASAN APLIKASI PROVIDER TELEKOMUNIKASI MENGUNAKAN MBERT DAN BERTOPIC

Oleh:

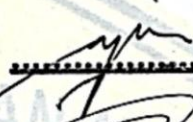
ARSA CAHAYA PRADIPTA
NPM. 22082010015

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 11 Mei 2026

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


..... (Pembimbing I)

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


..... (Pembimbing II)


Nur Cahyo Wibowo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197903172021211002


..... (Ketua Penguji)

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


..... (Anggota Penguji II)

Mohammad Al Hafidz, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199109222025061003


..... (Anggota Penguji III)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 196811261994032001

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**KLASIFIKASI EMOSI DAN PEMODELAN TOPIK PADA DATASET MULTI-
BAHASA ULASAN APLIKASI PROVIDER TELEKOMUNIKASI
MENGUNAKAN MBERT DAN BERTOPIC**

Oleh:
ARSA CAHAYA PRADIPTA,
NPM. 22082010015



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arsa Cahaya Pradipta
NPM : 22082010015
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen 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, 11 Mei 2026
Saya Menandatangani dan membuat Pernyataan,

METERAI
TEMPEL
D0E9EANX429595155
Arsa Cahaya Pradipta
NPM. 22082010015

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Arsa Cahaya Pradipta / 22082010015
Judul Skripsi : Klasifikasi Emosi dan Pemodelan Topik pada Dataset Multi-Bahasa Ulasan Aplikasi Provider Telekomunikasi Menggunakan mBERT dan BERTopic
Dosen Pembimbing : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
2. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

Pertumbuhan layanan telekomunikasi digital menyebabkan tingginya interaksi pengguna melalui ulasan aplikasi. Meskipun jumlah unduhan sangat tinggi, banyak ulasan berisi keluhan teknis yang ditulis menggunakan bahasa campuran (*code-mixing*) dan informal. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan klasifikasi emosi dan pemodelan topik guna mendeteksi emosi serta topik keluhan pengguna aplikasi provider telekomunikasi, dengan menggunakan dataset ulasan dari tiga aplikasi yaitu MyTelkomsel, MyIM3, dan MyXL dari Google Play Store. Dua pendekatan utama digunakan, yaitu model *transformer* mBERT untuk klasifikasi enam emosi dasar dan model BERTopic untuk pemodelan topik permasalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model mBERT dengan skenario pra-pemrosesan normalisasi dan *hyperparameter tuning* memiliki performa terbaik. Model mBERT menunjukkan *Accuracy* sebesar 0.72 dan *Macro F1-Score* sebesar 0.59, serta lebih sensitif dalam menangani ketimpangan kelas (*class imbalance*) dibandingkan teknik *resampling*. Pada pemodelan topik, BERTopic dengan *minimum cluster size* 17 menghasilkan nilai *Coherence* 0.6175 dan *Stability* 0.6253, yang mengidentifikasi dominasi emosi *anger* dan *sadness* pada topik utama seperti performa aplikasi, harga paket, dan pematangan pulsa. Selain itu, sistem berbasis *web* yang dikembangkan menggunakan Flask dapat mengklasifikasikan emosi dan topik, mendukung *input* teks tunggal maupun *file* CSV.

Kata kunci : Klasifikasi Emosi, Pemodelan Topik, mBERT, BERTopic, Ulasan Aplikasi

ABSTRACT

Student Name / NPM : Arsa Cahaya Pradipta / 22082010015
Thesis Title : Klasifikasi Emosi dan Pemodelan Topik pada Dataset Multi-Bahasa Ulasan Aplikasi Provider Telekomunikasi Menggunakan mBERT dan BERTopic
Advisors : 1. Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom.
2. Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom.

The growth of digital telecommunication services leads to high user interaction through application reviews. Despite the very high number of downloads, many reviews contain technical complaints written using code-mixing and informal language. This study aims to apply emotion classification and topic modelling to detect emotions and complaint topics of telecommunication provider application users, using a review dataset from three applications such as MyTelkomsel, MyIM3, and MyXL collected from the Google Play Store. Two main approaches were used, the mBERT transformer model for classifying six basic emotions and the BERTopic model for problem topic modelling. The results showed that the mBERT model with normalization preprocessing scenario and hyperparameter tuning achieved the best performance. The mBERT model demonstrated an Accuracy of 0.72 and a Macro F1-Score of 0.59, and was more sensitive in handling class imbalance compared to resampling techniques. In topic modelling, BERTopic with a minimum cluster size of 17 produced a Coherence score of 0.6175 and a Stability score of 0.6253, identifying the dominance of anger and sadness on main topics such as app performance, pricing, and balance deduction. Furthermore, the web-based system developed using Flask was able to classify emotions and topics, supporting both single text and CSV file inputs.

Keyword : Emotion Classification, Topic Modelling, mBERT, BERTopic, App Reviews

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia, yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Klasifikasi Emosi dan Pemodelan Topik pada Dataset Multi-Bahasa Ulasan Aplikasi Provider Telekomunikasi Menggunakan mBERT dan BERTopic”** dengan sebaik mungkin. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Perjalanan ini tidak pernah benar-benar penulis lalui sendiri. Ada banyak sekali orang yang diam-diam maupun secara terang-terangan menjadi alasan penulis bisa sampai di titik ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Yangti dan Yangkung yang selalu menjadi sumber kekuatan utama lewat doa-doa di setiap malamnya yang tak pernah putus dan senantiasa memberikan semangat kepada penulis.
2. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi saat ini, serta Bapak Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi periode sebelumnya, atas segala fasilitas, dukungan, dan arahan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
3. Ibu Eka Dyar Wahyuni, S.Kom., M.Kom., dan Ibu Amalia Anjani Arifiyanti, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing I dan II, atas waktu, kesabaran, masukan, serta ilmu yang begitu tulus diberikan untuk mengarahkan penulis hingga mencapai garis akhir ini.
4. Seluruh bapak dan ibu dosen Program Studi Sistem Informasi UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah membekali penulis berbagai ilmu dan wawasan yang berharga selama masa perkuliahan.
5. Serli Aulia Rahmawati, selaku seseorang yang sangat spesial dan penuh makna bagi penulis. Terima kasih karena selalu meluangkan waktu untuk menemani penulis dalam keadaan apapun. Terima kasih telah menjadi rumah dan tempat pulang serta pendengar terbaik untuk segala

keluh kesah yang penulis rasakan selama pengerjaan skripsi ini. Kesabaran, dukungan emosional yang tidak pernah putus, serta kalimat-kalimat penyemangat darimu menjadi sumber kekuatan tersendiri di waktu yang sangat berat. Terima kasih sudah selalu hadir, dan sabar mendampingi langkah penulis melewati proses yang sangat panjang ini.

6. Nabila, Ransi, Faiz, Adam, dan Rio selaku sahabat Alumni MIKTI, atas tawa dan semangat yang membuat masa-masa sulit terasa jauh lebih ringan. Senang rasanya bisa berteman dan melewati banyak hal selama perkuliahan ini bersama kalian.
7. Teman-teman SMP penulis, diantaranya Maritza, Cynthia, Maura, Nisa, dan Daniel, yang entah bagaimana masih ada dan tetap hadir. Terima kasih karena masih mau menjadi teman penulis selama ini.
8. Seluruh rekan-rekan Galaksi 2022, atas kebersamaan dan perjuangan yang kita lewati bersama. Semoga dapat bertemu di lain kesempatan.
9. Diri sendiri, Arsa Cahaya Pradipta karena sudah memilih untuk terus bertahan dan bekerja keras mengalahkan keraguan yang datang silih berganti. Terima kasih atas malam-malam panjang yang dilalui tanpa menyerah, meski sering kali dihadapkan pada rasa lelah saat mengerjakan skripsi. Penulis sangat bangga karena dapat dengan sangat baik menuntaskan tanggung jawab besar hingga mencapai garis akhir.
10. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, namun kebaikannya sangat berarti bagi kelancaran perjalanan penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki ruang untuk diperbaiki. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran sangat penulis hargai demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini tidak hanya menjadi syarat kelulusan, tetapi bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi khususnya di bidang data mining.

Surabaya, 3 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH DAN SIMBOL	xxvii
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	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Dasar Teori.....	9
2.1.1 Aplikasi Provider Telekomunikasi	9
2.1.2 Teori Emosi	10
2.1.3 Pengaruh Emosi Pengguna terhadap Layanan Aplikasi.....	11
2.1.4 Deteksi Emosi	11
2.1.5 Python	12
2.1.6 CRISP-DM.....	13
2.1.7 Multilingual BERT (mBERT).....	14
2.1.8 Text Preprocessing	15
2.1.9 BERTopic	20
2.1.10 Confusion Matrix	21
2.1.11 Accuracy	22
2.1.12 Precision.....	23
2.1.13 Recall.....	23
2.1.14 F1-Score	24

2.1.15	Classification Report	24
2.1.16	Flask.....	25
2.1.17	Fleiss Kappa	26
2.2	Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Studi Literatur.....	35
3.2	Analisis Kebutuhan	36
3.2.1	Kebutuhan Data	36
3.2.2	Kebutuhan Software dan Hardware.....	36
3.3	Pengumpulan Data	36
3.3.1	Source Code Scraping	37
3.3.2	Data Hasil Scraping	37
3.4	Pelabelan Data	37
3.5	Eksplorasi Data.....	40
3.6	Pra-pemrosesan Data.....	41
3.6.1	Deteksi Noise.....	41
3.6.2	Handling Content.....	42
3.6.3	Case Folding.....	42
3.6.4	Cleaning.....	43
3.6.5	Normalization	43
3.6.6	Stopword Removal	44
3.6.7	Lemmatization.....	44
3.7	Pengembangan Model	45
3.7.1	Pembagian Data.....	45
3.7.2	Klasifikasi Emosi.....	46
3.7.3	Hyperparameter Tuning.....	46
3.7.4	Evaluasi Model.....	47
3.8	Pemodelan Topik	47
3.9	Penerapan Model.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Hasil.....	49
4.1.1	Studi Literatur.....	49
4.1.2	Analisis Kebutuhan.....	49
4.1.3	Pengumpulan Data.....	50
4.1.4	Pelabelan Data	53
4.1.5	Eksplorasi Data.....	57

4.1.6	Pra-pemrosesan Data.....	60
4.1.7	Pengembangan Model.....	69
4.1.8	Pemodelan Topik.....	88
4.1.9	Penerapan Model.....	100
4.2	Pembahasan.....	107
BAB V PENUTUP		113
5.1	Kesimpulan	113
5.2	Saran	114
DAFTAR PUSTAKA.....		115
LAMPIRAN.....		121

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 3.1 Pedoman Pelabelan Data.....	37
Tabel 4.1 Kebutuhan Software dan Hardware	50
Tabel 4.2 Contoh Hasil Pelabelan Manusia	53
Tabel 4.3 Contoh Hasil Pelabelan Model AI.....	55
Tabel 4.4 Contoh Hasil Pelabelan Emosi.....	55
Tabel 4.5 Hasil Label Emosi Dominan	57
Tabel 4.6 Hasil Ekstraksi Deteksi Noise.....	62
Tabel 4.7 Hasil Tahapan Handling Content	64
Tabel 4.8 Contoh Hasil Pra-pemrosesan Data.....	68
Tabel 4.9 Hasil Pembagian Data Latih dan Data Uji	69
Tabel 4.10 Skenario Pemodelan.....	70
Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Evaluasi 6 Model	79
Tabel 4.12 Spesifikasi <i>Hyperparameter Tuning</i> mBERT	84
Tabel 4.13 Hasil Evaluasi Model Baseline dan Resampling Data	87
Tabel 4.14 Hasil Evaluasi Model Baseline dan Hyperparameter Tuning	88
Tabel 4.15 Hasil Evaluasi Coherence dan Stability	90
Tabel 4.16 Identifikasi Topik Bahasan.....	97
Tabel 4.17 Rekapitulasi Performa Seluruh Model	108
Tabel 4.18 Kata Dominan per Kelas Emosi.....	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Provider Paling Banyak Digunakan di Indonesia 2025	1
Gambar 1.2 Ulasan Pengguna MyTelkomsel di Google Play Store	3
Gambar 2.1 Alur Metodologi CRISP-DM [26].....	13
Gambar 2.2 Perbandingan pre-training dan fine-tuning BERT	15
Gambar 2.3 Kapabilitas BERTopic [42]	20
Gambar 2.4 Contoh Confusion Matrix [46].....	22
Gambar 2.5 Contoh Classification Report [47].....	25
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Prompting AI untuk Pelabelan Data.....	39
Gambar 3.3 Tahapan Pra-pemrosesan Data	41
Gambar 3.4 Tahapan Pengembangan Model.....	45
Gambar 4.1 Contoh Ulasan yang di-scraping	50
Gambar 4.2 Penerapan Scraping Data Ulasan Aplikasi.....	51
Gambar 4.3 Contoh Hasil Scraping Aplikasi	52
Gambar 4.4 Kode Penggabungan Data Hasil Scraping	52
Gambar 4.5 Prompting GPT-5.2	54
Gambar 4.6 Prompting Gemini-3.....	54
Gambar 4.7 Prompting Claude Sonnet 4.6.....	55
Gambar 4.8 Kode Perhitungan Fleiss' Kappa	56
Gambar 4.9 Hasil Perhitungan Fleiss' Kappa.....	57
Gambar 4.10 Grafik Distribusi Panjang Ulasan.....	58
Gambar 4.11 Grafik Distribusi Jumlah Ulasan per Aplikasi.....	58
Gambar 4.12 Grafik Distribusi Label Emosi	59
Gambar 4.13 WordCloud per Label Emosi	60
Gambar 4.14 Kode Deteksi isRepeatEmoji	61
Gambar 4.15 Kode Deteksi isRepeatPunct	61
Gambar 4.16 Kode Deteksi isUppercase	61
Gambar 4.17 Kode Deteksi isRepeatChar	62
Gambar 4.18 Kode Normalisasi Font.....	63
Gambar 4.19 Kode Penanganan Tanda Baca	63
Gambar 4.20 Kode Penanganan Karakter Berulang	63
Gambar 4.21 Kode Menerjemahkan Emoji	64
Gambar 4.22 Kode Proses Case Folding.....	65
Gambar 4.23 Kode Proses Cleaning	65
Gambar 4.24 Kode Proses Normalization.....	66
Gambar 4.25 Kode Proses Stopword Removal.....	66
Gambar 4.26 Kode Proses Lemmatization.....	67
Gambar 4.27 WordCloud Setelah Pra-pemrosesan Data	68
Gambar 4.28 Kode Pembagian Data Latih dan Data Uji.....	69
Gambar 4.29 Kode Import Library	71
Gambar 4.30 Kode Penanganan Fitur Tambahan.....	71
Gambar 4.31 Kode Konfigurasi mBERT	72
Gambar 4.32 Kode Eksekusi Model A.....	73
Gambar 4.33 Classification Report Model A.....	73
Gambar 4.34 Confusion Matrix Model A	73
Gambar 4.35 Kode Eksekusi Model B.....	74

Gambar 4.36 Classification Report Model B	74
Gambar 4.37 Confusion Matrix Model B.....	74
Gambar 4.38 Kode Eksekusi Model C	75
Gambar 4.39 Classification Report Model C	75
Gambar 4.40 Confusion Matrix Model C.....	76
Gambar 4.41 Kode Eksekusi Model D.....	76
Gambar 4.42 Classification Report Model D	76
Gambar 4.43 Confusion Matrix Model D	77
Gambar 4.44 Kode Eksekusi Model E	77
Gambar 4.45 Classification Report Model E.....	77
Gambar 4.46 Confusion Matrix Model E.....	78
Gambar 4.47 Kode Eksekusi Model F.....	78
Gambar 4.48 Classification Report Model F	78
Gambar 4.49 Confusion Matrix Model F	79
Gambar 4.50 Kode Implementasi Random Oversampling.....	80
Gambar 4.51 Kode Ekstraksi Fitur dan Implementasi SMOTE	80
Gambar 4.52 Kode Eksekusi Random Oversampling	81
Gambar 4.53 Classification Report Random Oversampling	81
Gambar 4.54 Confusion Matrix Random Oversampling.....	82
Gambar 4.55 Kode Eksekusi SMOTE.....	82
Gambar 4.56 Classification Report SMOTE	83
Gambar 4.57 Confusion Matrix SMOTE	83
Gambar 4.58 Kode Inisialisasi Model	84
Gambar 4.59 Kode Konfigurasi Pelatihan dan Early Stopping.....	85
Gambar 4.60 Kode Eksekusi Optuna	85
Gambar 4.61 Classification Report Hyperparameter Tuning	86
Gambar 4.62 Confusion Matrix Hyperparameter Tuning	86
Gambar 4.63 Kode Inisialisasi Embeddings dan Vectorizer	89
Gambar 4.64 Kode Evaluasi Coherence dan Stability	89
Gambar 4.65 Visualisasi Coherence dan Stability.....	91
Gambar 4.66 Kode Perhitungan Cosine Similarity	92
Gambar 4.67 Visualisasi Similarity Matrix	92
Gambar 4.68 Daftar Pasangan Topik Berdasarkan Cosine Similarity.....	93
Gambar 4.69 Kode Penggabungan Topik.....	93
Gambar 4.70 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 0.....	94
Gambar 4.71 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 1.....	94
Gambar 4.72 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 2.....	95
Gambar 4.73 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 3.....	95
Gambar 4.74 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 4.....	95
Gambar 4.75 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 5.....	96
Gambar 4.76 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 6.....	96
Gambar 4.77 Visualisasi Bar Chart Probabilitas Kata Topik 7.....	96
Gambar 4.78 Intertopic Distance Map	98
Gambar 4.79 Distribusi Topik per Emosi	99
Gambar 4.80 Distribusi Topik per Aplikasi	99
Gambar 4.81 Topics over Time	100
Gambar 4.82 Kode Integrasi Flask.....	100
Gambar 4.83 Tampilan Halaman Beranda.....	101

Gambar 4.84 Tampilan Halaman Performa Model	102
Gambar 4.85 Tampilan Halaman Visualisasi Data.....	103
Gambar 4.86 Tampilan Halaman Kesimpulan	104
Gambar 4.87 Tampilan Awal Halaman Prediksi	104
Gambar 4.88 Tampilan Fitur Prediksi Berbasis Teks	105
Gambar 4.89 Tampilan Fitur Prediksi Berbasis File	105
Gambar 4.90 Tampilan Visualisasi Ringkasan Distribusi Emosi.....	106
Gambar 4.91 Tampilan Visualisasi Ringkasan Distribusi Topik.....	106
Gambar 4.92 Tampilan Visualisasi Histogram Distribusi Panjang Teks.....	106
Gambar 4.93 Distribusi Bahasa pada Ulasan	107
Gambar 4.94 Classification Report Model Final	109
Gambar 4.95 Perbandingan Metrik per Kelas Emosi.....	110
Gambar 4.96 Distribusi TP dan FN per Kelas Emosi	110
Gambar 4.97 Visualisasi Frekuensi Kata per Kelas Emosi.....	111
Gambar 4.98 Wordcloud per Kelas Emosi.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pengantar Penelitian MyTelkomsel.....	121
Lampiran 2. Perizinan kepada Developer Aplikasi MyTelkomsel.....	121
Lampiran 3. Surat Pengantar Penelitian MyIM3	122
Lampiran 4. Perizinan kepada Developer Aplikasi MyIM3	122
Lampiran 5. Surat Pengantar Penelitian MyXL	123
Lampiran 6. Perizinan kepada Developer Aplikasi MyXL	123

DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH DAN SIMBOL

SINGKATAN/ISTILAH/ SIMBOL	ARTI DAN KETERANGAN
TP	Kasus positif berhasil diprediksi benar oleh model
TN	Kasus negatif berhasil diprediksi benar oleh model
FP	Kasus negatif salah diprediksi sebagai positif
FN	Kasus positif salah diprediksi sebagai negatif
Kappa (κ)	Ukuran kesepakatan antar-annotator dalam proses pelabelan data, memperhitungkan kemungkinan kesepakatan acak
P_0	Proporsi kesepakatan yang teramati antar-annotator
P_e	Proporsi kesepakatan yang diharapkan secara kebetulan (<i>expected agreement</i>)