

**ANALISIS MULTIKELAS EMOSI PUBLIK PADA
PERIODE AWAL IMPLEMENTASI PROGRAM
MAKAN BERGIZI GRATIS MENGGUNAKAN
METODE FINE-TUNING INDOBERT PADA
APLIKASI X**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Statistika**



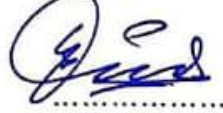
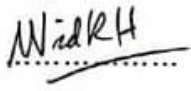
**Qaylla Anastasya Bahar
1314622012**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

**LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI
ANALISIS MULTIKELAS EMOSI PUBLIK PADA PERIODE AWAL
IMPLEMENTASI PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS MENGGUNAKAN
METODE FINE-TUNING INDOBERT PADA APLIKASI X**

Nama : Qaylla Anastasya Bahar
NIM : 1314622012

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		13/08/2026
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		15/08/2026
Ketua Penguji	: <u>Prof. Dr. Dian Handayani, M.Si.</u> NIP. 197404151998032001		29/07/2026
Sekretaris	: <u>Prof. Dr. Suyono, M.Si.</u> NIP. 196712181993031005		29/07/2026
Anggota Pembimbing I	: <u>Prof. Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si.</u> NIP. 196309221986011001		28/07/2026
Pembimbing II	: <u>Faroh Ladayya, M.Si.</u> NIP. 199401282020122018		23/07/2026
Penguji Ahli	: <u>Dra. Widianti Rahayu, M.Si.</u> NIP. 196611032001122001		29/07/2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 21 Juli 2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Analisis Multikelas Emosi Publik pada Periode Awal Implementasi Program Makan Bergizi Gratis menggunakan Metode Fine-tuning IndoBERT pada Aplikasi X”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Statistika dari Program Studi Statistika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 27 Juli 2026



Qaylla Anastasya Bahar



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Qaylla Anastasya Bahar
NIM : 1314622012
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Statistika
Alamat email : anastasyaqaylla@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Multikelas Emosi Publik Pada Periode Awal Implementasi Program Makan Bergizi Gratis Menggunakan Metode Fine-tuning IndoBERT Pada Aplikasi X

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Agustus 2026

Penulis

Qaylla Anastasya Bahar

ABSTRAK

QAYLLA ANASTASYA BAHAR. Analisis Multikelas Emosi Publik Terhadap Program Makan Bergizi Gratis Menggunakan Metode *Fine-tuning* IndoBERT Pada Aplikasi X. Skripsi, Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2026.

Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan program pemerintah Indonesia untuk meningkatkan gizi masyarakat, namun pelaksanaannya memunculkan berbagai respon emosional publik yang disampaikan melalui media sosial X. Penelitian ini bertujuan menganalisis multikelas emosi publik terhadap Program MBG menggunakan metode *Fine-tuning* IndoBERT. Data penelitian berupa 11.184 tweet berasal dari repositori GitHub. Setelah *filtering*, diperoleh 10.796 tweet yang selanjutnya diberi label emosi secara otomatis menggunakan metode *pseudo-labeling* berbasis *Support Vector Machine* (SVM). Tahap *preprocessing* meliputi *cleaning*, *case folding*, tokenisasi, *special token*, *attention mask*, dan token ID, yang menghasilkan dataset akhir 10.793 tweet. Data dibagi menggunakan metode *Stratified Hold-Out* (80% data latih dan 20% data uji). Ketidakseimbangan label ditangani menggunakan *class weight* dan *focal loss*, serta konfigurasi model ditentukan melalui *hyperparameter tuning*. *Hyperparameter* terbaik diperoleh pada *learning rate* 5×10^{-5} , *batch size* 16, *epoch* 3, dan *dropout rate* 0,1. Hasil *Fine-tuning* IndoBERT menunjukkan bahwa pendekatan *class weight* memberikan performa terbaik dengan *accuracy* 81,98%, *macro precision* 71,96%, *macro recall* 72,97%, *macro F1-score* 72,39%, dan *weighted F1-score* 82%. Hasil klasifikasi ini menunjukkan bahwa emosi marah paling dominan, diikuti senang, jijik, terkejut, takut, dan sedih. Metode *Fine-tuning* IndoBERT menunjukkan kinerja yang baik dalam klasifikasi multikelas emosi publik terhadap Program MBG.

Kata Kunci : Analisis Emosi, *Transformer*, Klasifikasi Teks, Media Sosial X.

ABSTRACT

QAYLLA ANASTASYA BAHAR. *Public Emotion Multi-Class Analysis on the Free Nutritious Meal Policy through Fine-tuning IndoBERT Method on X Platform. Undergraduate Thesis, Statistics Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jakarta State University. July 2026.*

The Free Nutritious Meal (MBG) is an Indonesian government program to improve public nutrition. However, its implementation has diverse public emotional responses expressed through X platform. This study aims to analyze multiclass public emotions toward the MBG Program using the Fine-tuning IndoBERT method. The dataset consisted of 11,184 tweets from GitHub repository. After filtering, 10,796 tweets remained and automatically labeled using a Support Vector Machine (SVM)-based pseudo-labeling approach. The preprocessing stage included cleaning, case folding, tokenization, special token, attention mask, and token ID, resulting in final dataset of 10,793 tweets. The data divided using the Stratified Hold-Out method (80% training and 20% testing). Imbalanced data was addressed using class weight and focal loss, while the optimal model determined through hyperparameter tuning. The best hyperparameter consisted of learning rate of 5×10^{-5} , batch size of 16, 3 epochs, and dropout rate of 0.1. The class weight approach achieved the best performance, with accuracy of 81.98%, macro F1-score of 72.39%, and weighted F1-score of 82.00%. The classification result shows that anger is the dominant emotion, followed by joy, disgust, surprise, fear, and sadness, demonstrating the effectiveness of Fine-tuning IndoBERT for multiclass public emotion classification.

Keywords : Emotion Analysis, Transformer, Text Classification, X Social Media.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Multikelas Emosi Publik pada Periode Awal Implementasi Program Makan Bergizi Gratis menggunakan Metode *Fine-tuning* IndoBERT pada Aplikasi X”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Statistika pada Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Keberhasilan dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dian Handayani, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Prof. Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah membimbing, memberikan arahan, dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis, serta senantiasa selalu meluangkan waktu di tengah kesibukan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Faroh Ladayya, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu kelancaran proses penyusunan skripsi, memberikan masukan, serta arahan yang mendorong penulis untuk berpikir lebih kritis dan percaya diri hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Dr. Dian Handayani, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas segala bimbingan dan masukan yang telah diberikan selama perkuliahan.
5. Keluarga tercintaku, Mama, Bang Rendy, Bang Revin, Aura, Yupi, yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, serta kasih sayang tiada henti yang menyertai setiap langkah penulis sepanjang perjalanan hidup dan menjadi sumber kekuatan dalam menghadapi setiap tantangan.
6. Mama tercintaku, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, perhatian, dan dukungan. Terima kasih mama telah merawat, menjaga, mendidik, dan membesarkanku dengan penuh kesabaran dan cinta, sehingga aku dapat tumbuh menjadi pribadi yang percaya diri, berilmu, dan mampu mengejar semua impian.
7. Abang kebanggaanku, Bang Rendy yang selalu berjuang, membantu, menyayangi, dan menginspirasi penulis agar selalu bermimpi setinggi-tingginya.
8. Abang kesayanganku, Bang Revin yang selalu menyayangi dan menjagaku setiap saat.
9. Adik tercintaku, Aura yang selalu menyayangi, membantu, dan menenangkan penulis di kala penulis mengalami kesulitan.

10. Orang tua baruku di Malaysia, Ka My dan Bang Pijun yang selalu menyayangi, mengayomi, dan menjagaku selama kegiatan *summercamp* di UTM, Malaysia.
11. Sahabat-sahabat terbaikku Sherin, Icha, Syahla, Yunia, Nurul, Rani, Adzkia, Anaz, Zsany, Fauzan, Zain, Fikry, Isai, Fathan, Soundos, Myriam, Muhamed, dan Anrif.
12. Rekan seperjuangan lomba debatku, Chika, Ka Halim, Ka Dika, Ka Deskya, Laras, dan Priyo.
13. Diriku sendiri yang berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu, walaupun sedang sibuk kegiatan *summer camp* di UTM (Universiti Teknologi Malaysia), Malaysia.
14. Diriku di masa depan yang kelak sudah di Eropa dan akan mengenang skripsi ini kembali.
15. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca maupun penulis.

Jakarta, 2 Juli 2026
Qaylla Anastasya Bahar

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Batasan Masalah.....	8
1.4. Tujuan Penelitian	8
1.5. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1 Program Makan Bergizi Gratis (MBG).....	10
2.2 Media Sosial X.....	11
2.3 Analisis Multikelas Emosi Publik	12
2.4 <i>Deep Learning</i>	13
2.5 <i>Neural Network</i>	13
2.6 <i>Pseudo-Labeling</i>	15
2.7 <i>Splitting Data</i>	16
2.8 <i>Preprocessing</i>	17
2.8.1 <i>Cleaning</i>	18
2.8.2 <i>Case Folding</i>	18
2.8.3 <i>Tokenization</i>	18
2.8.4 <i>Special Token</i> ([CLS], [SEP], [PAD]) dan <i>Truncation</i>	19
2.8.5 <i>Attention Mask</i>	19
2.8.6 <i>Token ID</i>	20
2.9 <i>Contextual Embedding</i>	21
2.10 <i>Transformer</i>	22
2.10.1 <i>Scaled Dot Product Attention</i>	23

2.10.2	<i>Multi-head Self Attention</i>	26
2.10.3	<i>Feed Forward Network</i>	28
2.10.4	<i>Normalization Layer</i>	30
2.11	IndoBERT	31
2.11.1	<i>Masked Language Modeling</i>	33
2.11.2	<i>Next Sentence Prediction</i>	33
2.12	<i>Fine-tuning IndoBERT</i>	34
2.12.1	<i>Classification Layer</i>	34
2.12.2	<i>Categorical Cross Entropy Loss</i>	36
2.12.3	<i>Imbalanced data</i>	38
2.12.4	<i>Optimization</i>	38
2.12.5	<i>Hyperparameter</i>	41
2.13	<i>Confusion Matrix</i>	42
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	48
3.1	Data	48
3.2	Prosedur Analisis Data	49
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1	Deskripsi Data Tweet MBG	52
4.2	<i>Filtering dan Pseudo-labeling</i>	52
4.3	<i>Preprocessing</i>	54
4.4	<i>Stratified Hold-Out Splitting Data</i>	56
4.5	<i>Imbalanced data</i>	57
4.5.1	<i>Class Weight</i>	57
4.5.2	<i>Focal Loss</i>	57
4.6	<i>Hyperparameter Tuning</i>	62
4.7	<i>Fine-tuning IndoBERT</i>	63
4.8	Evaluasi Model	67
4.9	Analisis Emosi Publik Terhadap Program MBG	72
BAB V	KESIMPULAN	76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN		87
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tahapan <i>Preprocessing</i>	20
Tabel 2. Model IndoBERT	32
Tabel 3. Label Emosi	36
Tabel 4. <i>Hyperparameter</i>	42
Tabel 5. <i>Confusion Matrix</i>	43
Tabel 6. Tweet hasil pelabelan <i>pseudo-labeling</i>	53
Tabel 7. Jumlah tweet setiap label emosi hasil <i>pseudo-labeling</i>	55
Tabel 8. Tahapan <i>Preprocessing</i>	56
Tabel 9. <i>Stratified Hold-Out Splitting Data</i>	57
Tabel 10. <i>Class weight</i> tiap label emosi.....	58
Tabel 11. Parameter Alpha	60
Tabel 12. Hasil <i>Hyperparameter Tuning</i>	61
Tabel 13. Konfigurasi <i>hyperparameter</i> terbaik	62
Tabel 14. Hasil evaluasi model.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Hirarki AI, ML, dan DL.....	13
Gambar 2. Struktur ANN.....	14
Gambar 3. <i>Tweet</i> MBG.....	20
Gambar 4. Visualisasi <i>Contextual Embbding</i>	21
Gambar 5. <i>Multi-head Attention</i>	27
Gambar 6. Diagram Alir Tahapan Analisis Data.....	51
Gambar 7. Distribusi jumlah <i>tweet</i>	54
Gambar 8. <i>Training Loss Fine-tuning IndoBERT</i> dengan <i>Weight Class</i>	63
Gambar 9. Perkembangan kinerja <i>training fine-tuning</i> dengan <i>Weight Class</i>	64
Gambar 10. <i>Training Loss Fine-tuning IndoBERT</i> dengan <i>Focal Loss</i>	65
Gambar 11. Perkembangan Kinerja <i>training fine-tuning</i> dengan <i>Focal Loss</i>	66
Gambar 12. <i>Confusion Matrix Fine-tuning IndoBERT</i> dengan <i>Weight Class</i>	69
Gambar 13. <i>Confusion Matrix Fine-tuning IndoBERT</i> dengan <i>Focal Loss</i>	71
Gambar 14. <i>Wordcloud Tweet</i> Setiap Label Emosi	72

