

**PENERAPAN INDOBERT
UNTUK KLASIFIKASI SENTIMEN DALAM KOMENTAR
TERHADAP KEBIJAKAN *WORK FROM HOME (WFH)* NASIONAL
DI MEDIA SOSIAL**

SKRIPSI

Oleh:

SATRIA YUDISTIRA SEMBIRING

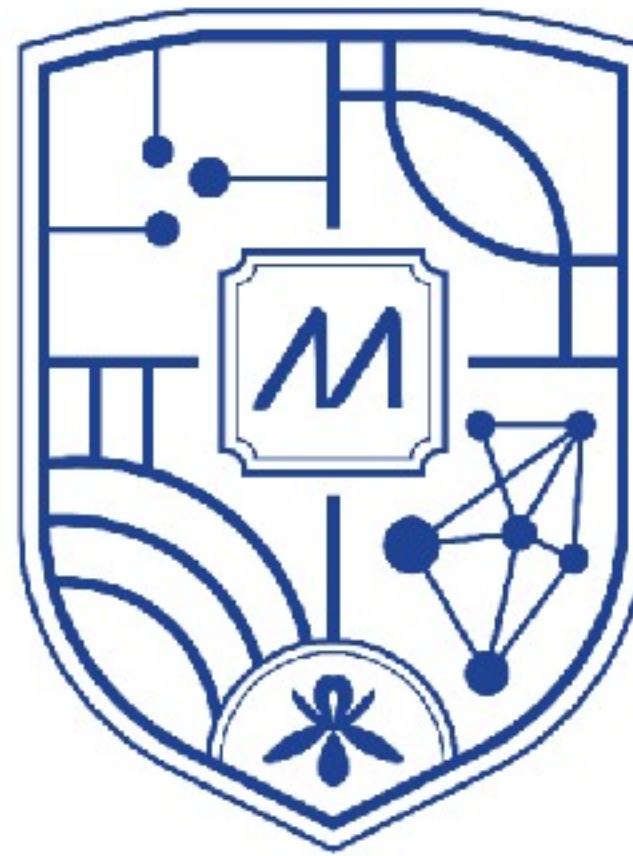
NIM : 211111098

RICKY ANTONIO NATHANAEL SINAMBELA

NIM : 211110480

MUHAMMAD RIZKY

NIM : 211111163



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

**IMPLEMENTATION OF INDOBERT FOR SENTIMENT
CLASSIFICATION OF COMMENTS ON WORK FROM
HOME(WFH) POLICY IN SOCIAL MEDIA**

UNDERGRADUATE THESIS

By:

SATRIA YUDISTIRA SEMBIRING

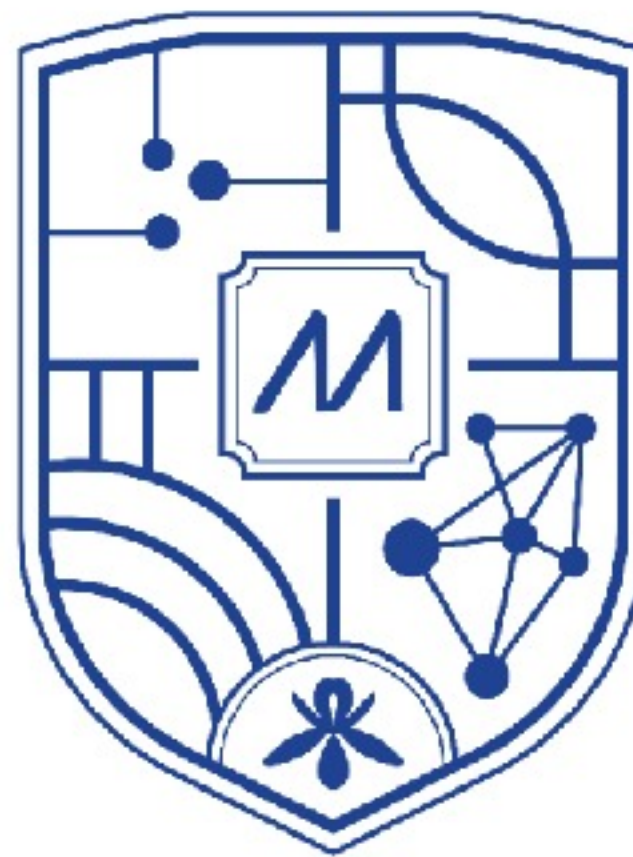
ID NUMBER: 211111098

RICKY ANTONIO NATHANAEL SINAMBELA

ID NUMBER: 211110480

MUHAMMAD RIZKY

ID NUMBER: 211111163



**UNDERGRADUATE PROGRAM OF INFORMATICS ENGINEERING
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

LEMBARAN PENGESAHAN
PENERAPAN INDOBERT
UNTUK KLASIFIKASI SENTIMEN DALAM KOMENTAR TERHADAP
KEBIJAKAN *WORK FROM HOME (WFH)* NASIONAL DI MEDIA SOSIAL

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1

Oleh:

SATRIA YUDISTIRA SEMBIRING
NIM : 211111098
RICKY ANTONIO NATHANAEL SINAMBELA
NIM : 211110480
MUHAMMAD RIZKY
NIM : 211111163

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,


Dr. Ronsen Purba, M.Sc

Dosen Pembimbing II,


Darwin, S.Kom, M.Kom

Medan, 31 Juli 2026

Diketahui dan Disahkan Oleh:
Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika,


Charles Jufriandy, S.Kom, M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Kami yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 *) Teknologi Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Satria Yudistira Sembiring

NIM : 211111098

Kami telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir / Skripsi *) dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir / Skripsi *) : Penerapan *INDOBERT* Untuk Klasifikasi Sentimen Dalam Komentar Terhadap Kebijakan *Work From Home (WFH)* Nasional Di Media Sosial

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

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

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

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Satria Yudistira Sembiring

HALAMAN PERNYATAAN

Kami yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 *) Teknologi Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Ricky Antonio Nathanael Sinambela

NIM : 211110480

Kami telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir / Skripsi *) dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir / Skripsi *) : Penerapan *INDOBERT* Untuk Klasifikasi Sentimen Dalam Komentar Terhadap Kebijakan *Work From Home (WFH)* Nasional Di Media Sosial

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

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

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

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Ricky Antonio Nathanael Sinambela

HALAMAN PERNYATAAN

Kami yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 *) Teknologi Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Muhammad Rizky

NIM : 211111163

Kami telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tugas Akhir / Skripsi *) dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Tugas Akhir / Skripsi *) : Penerapan *INDOBERT* Untuk Klasifikasi Sentimen Dalam Komentar Terhadap Kebijakan *Work From Home (WFH)* Nasional Di Media Sosial

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

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

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

Medan, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Muhammad Rizky

PENERAPAN INDOBERT UNTUK KLASIFIKASI SENTIMEN DALAM KOMENTAR TERHADAP KEBIJAKAN *WORK FROM HOME (WFH)* NASIONAL DI MEDIA SOSIAL

Abstrak

Work From Home (WFH) diterapkan di Indonesia pada tahun 2020 sebagai respons terhadap pandemi COVID-19 dan kembali diwacanakan pada tahun 2026 untuk mendukung efisiensi energi nasional, sehingga memunculkan beragam opini masyarakat di platform X (Twitter) yang sulit dianalisis secara manual karena jumlah data yang besar dan karakteristik teks yang tidak terstruktur. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan sentimen masyarakat menggunakan IndoBERT, membandingkan performanya dengan BiLSTM, serta menganalisis perubahan pola sentimen pada kedua periode. Data sebanyak 3.000 komentar dikumpulkan melalui web scraping menggunakan Selenium dan undetected_chromedriver, kemudian diberi label dengan pendekatan hybrid labeling menggunakan Gemini dan validasi manual. Kualitas pelabelan menunjukkan nilai Cohen's Kappa sebesar 0,7151. Data diproses melalui tahapan preprocessing dan diekstraksi menggunakan WordPiece Tokenizer sebelum dilakukan pelatihan model. Hasil penelitian menunjukkan IndoBERT menghasilkan akurasi terbaik sebesar 85,50% dan macro F1-score sebesar 80,53%, lebih tinggi dibandingkan BiLSTM yang memperoleh akurasi 73,83% dan macro F1-score 62,96%. Analisis sentimen menunjukkan dominasi sentimen negatif pada tahun 2020 dan sentimen netral pada tahun 2026. Hasil ini menunjukkan bahwa IndoBERT efektif untuk klasifikasi sentimen berbahasa Indonesia serta mampu menggambarkan perubahan persepsi masyarakat terhadap kebijakan WFH.

Kata kunci: *IndoBERT, BiLSTM, analisis sentimen, Work From Home (WFH), X (Twitter).*

Abstract

Work From Home (WFH) was first implemented in Indonesia in 2020 as a response to the COVID-19 pandemic and was reintroduced in 2026 to support the national energy efficiency policy, generating diverse public opinions on X (Twitter). The large volume of data and the unstructured nature of social media text make manual sentiment analysis inefficient. This study aims to classify public sentiment toward the WFH policy using IndoBERT, compare its performance with BiLSTM, and analyze changes in sentiment patterns between the 2020 and 2026 periods. A total of 3,000 comments were collected through web scraping using Selenium and undetected_chromedriver. Sentiment labels were assigned using a hybrid labeling approach combining Gemini-assisted pre-labeling and manual validation. The annotation quality achieved a Cohen's Kappa score of 0.7151, indicating substantial agreement. The data were preprocessed and represented using the IndoBERT WordPiece Tokenizer before model training. The results show that IndoBERT outperformed BiLSTM, achieving the highest accuracy of 85.50% and a macro F1-score of 80.53%, compared with BiLSTM, which achieved an accuracy of 73.83% and a macro F1-score of 62.96%. Sentiment analysis revealed that negative sentiment dominated in 2020, whereas neutral sentiment became dominant in 2026. These findings demonstrate that IndoBERT is effective for Indonesian sentiment classification and capable of capturing changes in public perception of the WFH policy.

Keywords: *IndoBERT, BiLSTM, sentiment analysis, Work From Home (WFH), X (Twitter).*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PENERAPAN INDOBERT UNTUK KLASIFIKASI SENTIMEN DALAM KOMENTAR TERHADAP KEBIJAKAN *WORK FROM HOME (WFH)* NASIONAL DI MEDIA SOSIAL”**.

1. Bapak Dr. Ronsen Purba, M.Sc selaku Dosen Pembimbing I, yang telah membimbing penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Darwin, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II, yang juga telah membimbing penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Hardy, S.Kom., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T., selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi S-1 Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
6. Anggota keluarga, teman, saudara dan semua pihak yang terus memberikan dukungan penuh kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diterima. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat. Terima kasih.

Medan, 30 Juni 2026

Penulis,

Satria Yudistira Sembiring

Ricky Antonio Nathanel Sinambela

Muhammad Rizky

DAFTAR ISI

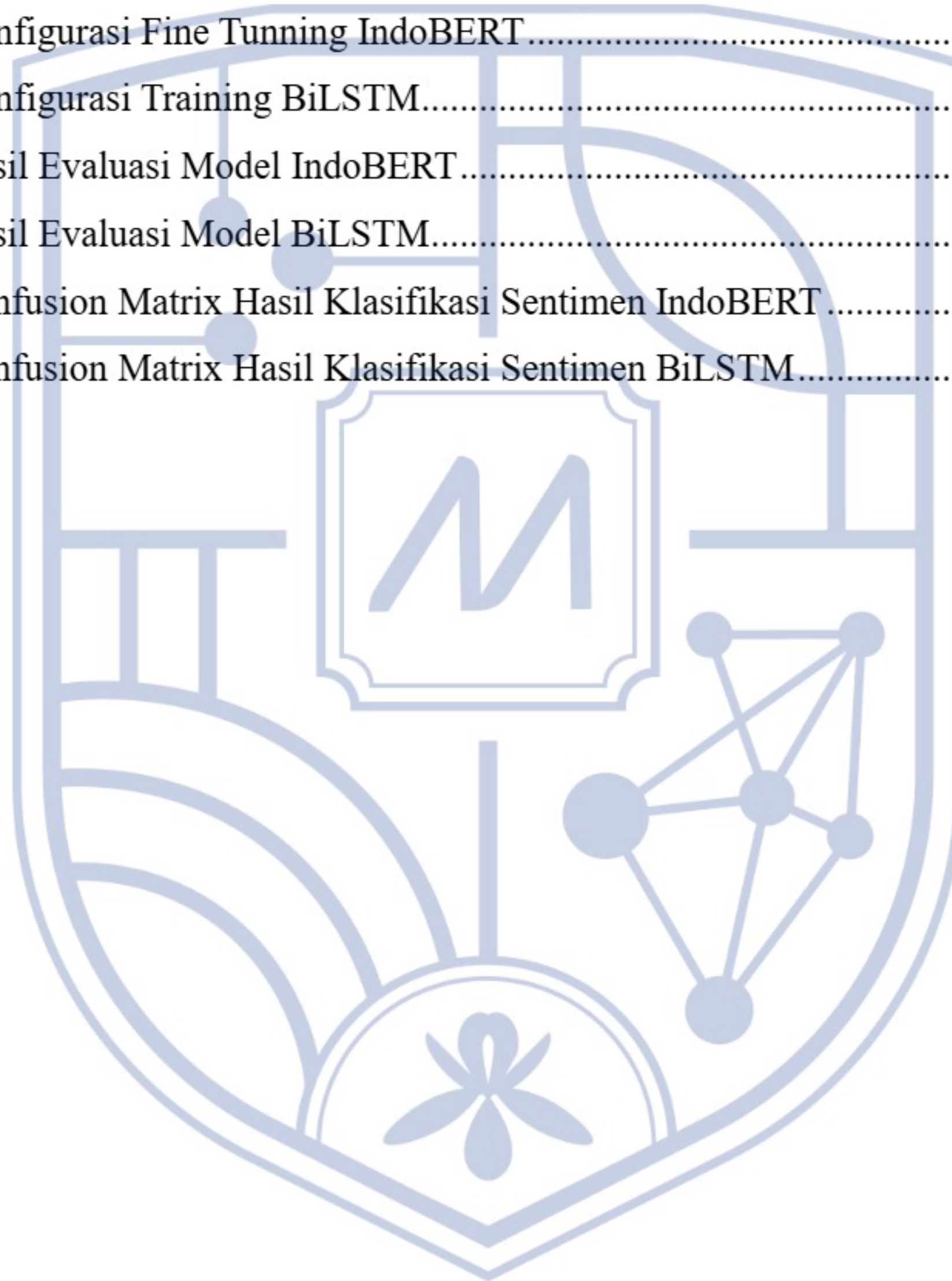
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 RumusanMasalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Ruang lingkup.....	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
2.1 Work From Home.....	6
2.2 Analisis Sentimen.....	7
2.3 Natural Language Processing.....	10
2.4 Deep Learning.....	12
2.4.1 Long Short Term-Memory (LSTM)	13
2.4.2 BiLSTM.....	15
2.4.3 Bert (Bidirectional Encoder Representations from Transformers).....	17
2.5 IndoBERT.....	18
2.6 Confussion Matrix.....	19
BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN.....	24
3.1 Kerangka Tahapan Pelaksanaan	24
3.2 Analisis	25
3.2.1 Analisis Proses.....	25
3.2.2 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	38
3.2.3 Analisis Kebutuhan Non-fungsional.....	42
3.3 Perancangan.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Hasil.....	51
4.1.1 Implementasi Sistem Berbasis Web	51
4.1.2 Dataset	58
4.1.3 Split Data	62
4.1.4 Preprocessing.....	64
4.1.5 Feature Extraction dan Pemodelan IndoBERT.....	73
4.1.6 Model Training (IndoBERT dengan Fine-tuning)	74
4.1.7 Pengujian	81
4.2 Pembahasan	82
4.2.1 Evaluasi Pemrosesan Data dan Ekstraksi Fitur	82
4.2.2 Perbandingan Performa Klasifikasi: IndoBERT vs BiLSTM	83
4.2.3 Analisis Pergeseran Pola Sentimen WFH (Periode 2020 vs 2026)	83
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram NLP[21]	11
Gambar 2.2 Diagram LSTM [24]	13
Gambar 2.3 Diagram BiLSTM[27].....	16
Gambar 2.4 Confusion Matrix[34]	20
Gambar 3.1 Flowchart Proses (a) Training, (b) Testing.....	26
Gambar 3.2 Flowchart Tahapan Preprocessing.....	28
Gambar 3.3 Flowchart Proses Feature Extraction	34
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram</i> Pada Implementasi Analisis Sentimen WFH.....	39
Gambar 3.5 Halaman Utama.....	44
Gambar 3.6 Preview Komentar 2026.....	45
Gambar 3.7 Preview Komentar 2020.....	45
Gambar 3.8 Halaman Sedang Memproses Analisis.....	46
Gambar 3.9 Halaman Proses Analisis.....	46
Gambar 3.10 Halaman Hasil Analisis.....	47
Gambar 3.12 Perbandingan IndoBert dan BiLSTM.....	49
Gambar_4.1 Hasil	51
Gambar_4.2 Halaman Dataset Review 2020.....	52
Gambar_4.3 Halaman Dataset Review 2026.....	53
Gambar_4.4 Halaman Prosen Analisis Sentimen-Tahap 1	54
Gambar_4.5 Halaman Proses Analisis Sentimen-Tahap 2.....	54
Gambar_4.6 Halaman Proses Analisis Sentimen-Tahap 3.....	55
Gambar_4.7 Halaman Proses Analisis Sentimen-Tahap 4.....	55
Gambar_4.8 Halaman Dasbor Utama	56
Gambar_4.9 Halaman Data Klasifikasi	57
Gambar_4.10 Perbandingan Model	57
Gambar_4.11 Distribusi Dataset	62
Gambar_4.12 Syntax Splitting Data	62

Gambar_4.13 Syntax Cohen's Kappa.....	64
Gambar_4.14 Nilai Cohen's Kappa.....	64
Gambar_4.15 Syntax Pre-processing.....	72
Gambar_4.16 Syntax Fungsi Pre-processing.....	73
Gambar_4.17 Syntax Fungsi Menjalankan Proses Pre-processing.....	73
Gambar_4.18 Syntax Tokenization Dan Feature Extracition Menggunakan IndoBERT ..	74
Gambar_4.19 Konfigurasi Fine Tunning IndoBERT.....	75
Gambar_4.20 Konfigurasi Training BiLSTM.....	76
Gambar 4.21 Hasil Evaluasi Model IndoBERT.....	77
Gambar 4.22 Hasil Evaluasi Model BiLSTM.....	77
Gambar 4.23 Confusion Matrix Hasil Klasifikasi Sentimen IndoBERT	79
Gambar 4.24 Confusion Matrix Hasil Klasifikasi Sentimen BiLSTM.....	80



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh Data Berdasarkan Periode Tahun	27
Tabel 3. 2 Tahapan Remove Hashtag.....	29
Tabel 3. 3 Tahapan Remove Mention	29
Tabel 3. 4 Tahapan Remove Emoji & Special Char.....	30
Tabel 3. 5 Tahapan Remove URL.....	30
Tabel 3. 6 Tahapan Case Folding	31
Tabel 3. 7 Tahapan Remove Punctuation.....	31
Tabel 3. 8 Tahapan Remove Number.....	32
Tabel 3. 9 Tahapan Remove Stopword	32
Tabel 3. 10 Tahapan Text Standardization	33
Tabel 3. 11 Tahapan Tokenization.....	33
Tabel 3. 12 Tahapan Stemming.....	34
Tabel 3. 13 Tokensisasi Teks Komentar.....	35
Tabel 3. 14 Konversi Token ke Numeric Id	35
Tabel 3. 15 Token dan Embedding.....	36
Tabel 3. 16 Training Data.....	37
Tabel 3. 17 Testing Data	37
Tabel 3. 19 Penjelasan Use Case Diagram.....	39
Tabel 3. 20 Skenario Use Case: Memasukkan Dataset Komentar WFH	40
Tabel 3. 22 Skenario Use Case: Menampilkan Hasil Analisis.....	41
Tabel 3. 23 Kebutuhan Non-fungsional Sistem	43
Tabel 4.1 Sampel Dataset Hasil Scraping Selenium.....	58
Tabel 4.2 Sampel Dataset Dengan Label	61
Tabel 4.3 Interpretasi Nilai Cohen's Kappa	63
Tabel 4.4 Hasil Remove Hashtag.....	65
Tabel 4.5 Hasil Remove Mention	65
Tabel 4.6 Hasil Remove Emoji Character.....	66

Tabel 4.7 Hasil Remove URL	67
Tabel 4.8 Hasil Case Folding	67
Tabel 4.9 Hasil Remove Punctuation	68
Tabel 4.10 Hasil Remove Number	69
Tabel 4.11 Hasil Remove Stopword	70
Tabel 4.12 Hasil Text Standardization	70
Tabel 4.14 Hasil Tokenization	71
Tabel 4.14 Hasil Stemming	71
Tabel 4.15 Hasil Evaluasi Model IndoBERT Dengan BiLSTM	77
Tabel 4.16 Skenario pengujian	81
Tabel 4.17 Hasil pengujian	82

