

**IMPLEMENTASI *FEATURE EXTRACTION* INDOROBERTA
DALAM ANALISIS SENTIMEN POST DI X MENGGUNAKAN
BILSTM**

SKRIPSI



**OLEH:
WANDA KARLIYANTI
NIM. 2210817220034**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN, JUNI 2026**

**IMPLEMENTASI *FEATURE EXTRACTION* INDOROBERTA
DALAM ANALISIS SENTIMEN POST DI X MENGGUNAKAN
BILSTM**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi



OLEH:

WANDA KARLIYANTI

NIM. 2210817220034

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN, JUNI 2026**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wanda Karliyanti
NIM : 2210817220034
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknologi Informasi
Judul : Implementasi *Feature Extraction*
IndoRoBERTa Dalam Analisis Sentimen
Post Di X Menggunakan BiLSTM
Pembimbing Utama : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., IPM

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, 19 Juni 2026



WANDA KARLIYANTI

NIM. 2210817220034

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI
Implementasi Feature Extraction IndoRoBERTa Dalam Analisis Sentimen Post Di X
Menggunakan BiLSTM
Oleh
Wanda Karliyanti (2210817220034)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 19 Juni 2026 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji :
Ketua : Ir. Muhammad Alkaff, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIP. 198606132015041001
Anggota 1 : Achmad Mujaddid Islami, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199807102025061010
Anggota 2 : Nurul Fathanah Mustamin, S.Pd., M.T
NIP. 199110252019032018
Pembimbing : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., IPM
Utama NIP. 198411202015042002

.....
.....
.....
.....
.....

Banjarbaru, **10 JUL 2026**

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,




Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199307032019031011

PERSETUJUAN MAJU SIDANG SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *FEATURE EXTRACTION* INDOROBERTA DALAM ANALISIS
SENTIMEN POST DI X MENGGUNAKAN BILSTM**

**OLEH
WANDA KARLIYANTI
NIM.2210817220034**

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi, dan
disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 03 Juni 2026

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., IPM

NIP. 198411202015042002

ABSTRAK

Media sosial telah menjadi bagian yang sangat penting dalam ilmu pengetahuan modern seiring dengan berkembangnya zaman. X menjadi salah satu media sosial yang banyak digunakan oleh para peneliti dan menghasilkan data dari interaksi yang sangat besar untuk memahami pendapat publik terhadap berbagai isu. Pendapat publik lebih mudah dipahami melalui analisis sentimen yang merupakan salah satu bidang penelitian *Natural Language Processing* (NLP). Tantangan dalam pemrosesan bahasa manusia menjadi lebih spesifik dalam teks berbahasa Indonesia, yang memiliki bentuk kata kompleks, susunan kalimat yang fleksibel, dan makna kata ambigu. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa model analisis sentimen bahasa Indonesia masih mengalami kesulitan dalam memahami variasi penggunaan bahasa, seperti kalimat ambigu, singkatan, dan kesalahan penulisan, sehingga hasil klasifikasi belum optimal. Oleh karena itu dibutuhkan model dengan kemampuan pemahaman kontekstual yang lebih mendalam. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kemampuan IndoRoBERTa sebagai *feature extraction* dengan BiLSTM serta membandingkan kinerjanya dengan IndoBERT sebagai *feature extraction* dengan BiLSTM dalam analisis sentimen bahasa Indonesia pada post di X. Dataset yang digunakan merupakan hasil penggabungan beberapa dataset post di X berbahasa Indonesia yang berasal dari berbagai penelitian dengan topik dan tahun yang beragam. Total data yang digunakan berjumlah 9.644 data dengan dua label sentimen, yakni *positive* dan *negative*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model IndoRoBERTa sebagai *feature extraction* dengan BiLSTM memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan IndoBERT sebagai *feature extraction* dengan BiLSTM dengan memperoleh nilai *accuracy* sebesar 0.7681, *precision* sebesar 0.7664, *recall* sebesar 0.8200, dan *F1-score* sebesar 0.7923.

Kata kunci: Analisis Sentimen, Bahasa Indonesia, BiLSTM, IndoRoBERTa, NLP

ABSTRACT

Social media has become an extremely important part of modern science as time has progressed. X has become one of the social media platforms widely used by researchers, generating data from vast interactions to understand public opinion on various issues. Public opinion is more easily understood thru sentiment analysis, which is one of the research fields in Natural Language Processing (NLP). The challenges in human language processing become more specific in Indonesian text, which has complex word forms, flexible sentence structures, and ambiguous word meanings. Previous research shows that Indonesian sentiment analysis models still struggle to understand variations in language use, such as ambiguous sentences, abbreviations, and typos, resulting in suboptimal classification outcomes. Therefore, a model with deeper contextual understanding capabilities is needed. This study aims to evaluate the capability of IndoRoBERTa as a feature extraction with BiLSTM and compare its performance with IndoBERT as a feature extraction with BiLSTM in sentiment analysis of Indonesian language posts on X. The dataset used is a combination of several Indonesian language posts on X from various studies with diverse topics and years. The total data used amounted to 9,644 data points with two sentiment labels, namely positive and negative. The research results show that the IndoRoBERTa model as a feature extraction with BiLSTM performed better than IndoBERT as a feature extraction with BiLSTM, achieving a accuracy of 0.7681, precision of 0.7664, recall of 0.8200, and F1-score of 0.7923.

Keywords: BiLSTM, Indonesian Language, IndoRoBERTa, NLP, Sentiment Analysis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, kesehatan, dan kekuatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Feature Extraction* IndoRoBERTa Dalam Analisis Sentimen Post Di X Menggunakan BiLSTM” ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan kita, Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju cahaya keilmuan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 (S1) pada Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang menjadi sumber kekuatan dalam hidup penulis. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas doa, dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini. Terima kasih telah menjadi orang tua yang paling tidak egois dengan mengusahakan segala hal baik dan yang terbaik untuk ketiga anaknya, bahkan rela mengesampingkan impian hingga waktu bersama anak yang selama ini didambakan.
2. Kedua saudari tersayang yang menjadi pendukung dan semangat dalam hidup penulis untuk terus percaya pada kemampuan diri sendiri serta berusaha menjadi pribadi yang lebih baik setiap harinya.
3. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Informasi, yang senantiasa memberikan dukungan kepada seluruh mahasiswa akhir untuk menyelesaikan penelitian dengan baik sehingga dapat lulus tepat waktu.
4. Ibu Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., IPM. selaku pembimbing utama, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan masukan, arahan serta bimbingan kepada penulis dari awal hingga akhir penelitian.
5. Ibu Erika Maulidiya S.Kom., M.Kom. dan Bapak Irham Maulani Abdul Gani, S.Kom., M.Kom. yang turut memberikan masukan dan arahan dengan

penuh kesabaran membantu selama proses penyusunan hingga pelaksanaan penelitian.

6. Seluruh Dosen beserta Staf Administrasi Program Studi Teknologi Informasi yang telah memberikan ilmu dan membantu keperluan akademis penulis selama masa perkuliahan.
7. Orang tua sahabat penulis yang telah memberikan doa, dukungan, dan kepercayaan kepada penulis layaknya orang tua sendiri.
8. Nur Septia Fajrina, Gina Ariyani, Karlina, Gina Fatmala, Mahdalena Samantha, Nur Octavia Adisty dan Siti Normalisa yang selalu menemani, membantu, dan kebersamaan penulis dalam setiap proses hidup, terutama pada masa-masa sulit yang mungkin tidak terlihat oleh banyak orang.
9. Siti Ainur Rahmawati, Aisya Anindia Septha, Maulidasari, dan Helena Rosalina yang telah mewarnai perjalanan penulis dengan kebersamaan, tawa, cerita, dukungan, serta berbagai kenangan indah selama masa perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan Grup KopKen yang telah menjadi tempat berbagi ilmu, pengalaman, dukungan, serta keluh kesah, serta turut membantu penulis dalam berbagai hal selama proses penyusunan skripsi dan masa perkuliahan.
11. Teman-teman TI Angkatan 22 yang telah menjadi rekan belajar selama masa perkuliahan serta berbagi kebersamaan dan pengalaman yang berharga.

Skripsi ini terdiri dari beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

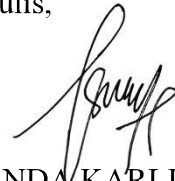
- BAB I: Pendahuluan, yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.
- BAB II: Tinjauan Pustaka, berisi landasan teori, penelitian terkait, dan kerangka pemikiran.
- BAB III: Metodologi Penelitian, meliputi alat dan bahan, lokasi penelitian, alur penelitian.
- BAB IV: Hasil dan Pembahasan, yang memaparkan hasil penelitian serta analisisnya.
- BAB V: Kesimpulan dan Saran, yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian

serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi para pembaca.

Banjarmasin, 19 Juni 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wanda Karliyanti', written in a cursive style.

WANDA KARLIYANTI

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN MAJU SIDANG SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.1.1 <i>Indonesian News Stance Classification Based On Hybrid Bidirectional LSTM And Transformer Based Embedding</i>	6
2.1.2 <i>Implementation Of BiLSTM And IndoBERT For Sentiment Analysis Of Tiktok Reviews</i>	6
2.1.3 <i>Classification Of User Reviews For Software Maintenance In Indonesian Language Using IndoBERT-BiLSTM (Case Study MyPertamina)</i>	6

2.1.4	<i>Analysis Of Deep Learning Model Combinations And Tokenization Approaches In Sentiment Classification</i>	7
2.1.5	<i>Detection Of Bullying Content In Online News Using A Combination Of RoBERTa-BiLSTM</i>	8
2.1.6	Prediksi Sentimen Pada Teks Media Sosial Corporate University Menggunakan RoBERTa.....	8
2.1.7	<i>Twitter Sentiment Analysis In Under-Resourced Languages Using Byte-Level Recurrent Neural Model</i>	8
2.1.8	<i>Sentiment Analysis Of Indonesian Datasets Based On A Hybrid Deep-Learning Strategy</i>	9
2.2	Landasan Teori	16
2.2.1	X (Media Sosial)	16
2.2.2	<i>Natural Language Processing (NLP)</i>	16
2.2.3	Analisis Sentimen	17
2.2.4	<i>Feature Extraction</i>	17
2.2.5	<i>Indonesian Robustly Optimized BERT Pre-training Approach (IndoRoBERTa)</i>	18
2.2.6	<i>Bidirectional Long Short-Term Memory (BiLSTM)</i>	18
2.2.7	<i>Evaluation Metrics</i>	19
2.3	Kerangka Pemikiran	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Alat dan Bahan	22
3.1.1	Alat.....	22
3.1.2	Bahan.....	23
3.2	Alur Penelitian.....	23
3.2.1	Identifikasi Masalah	24

3.2.2	Studi Literatur	24
3.2.3	Akuisisi Data.....	24
3.2.4	<i>Pre-processing</i>	30
3.2.5	<i>Data Splitting</i>	31
3.2.6	<i>Cross Validation</i>	32
3.2.7	Implementasi Model.....	32
3.2.8	Evaluasi	37
3.2.9	Analisis Hasil	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Akuisisi Data	39
4.1.1	Penggabungan Dataset	39
4.2	<i>Pre-processing</i>	41
4.2.1	<i>Label Encoding</i>	41
4.2.2	<i>Drop Duplicate</i>	41
4.2.3	<i>Lowercase</i>	42
4.2.4	<i>Noise Removal</i>	42
4.2.5	<i>Stopwords Removal</i>	43
4.3	<i>Data Splitting</i>	43
4.4	<i>Cross Validation</i>	43
4.5	Implementasi Model.....	44
4.5.1	Tokenisasi	45
4.5.2	<i>Feature Extraction</i>	45
4.5.3	BiLSTM	46
4.5.4	Eksperimen.....	46
4.6	Evaluasi Eksperimen Pertama	48

4.6.1	Hasil Pelatihan dan Validasi Model.....	48
4.6.2	Hasil Pengujian Model.....	55
4.6.3	Perbandingan Kinerja Model	62
4.7	Evaluasi Eksperimen Kedua.....	63
4.7.1	Hasil Pelatihan dan Validasi Model.....	63
4.7.2	Hasil Pengujian Model.....	67
4.7.3	Perbandingan Kinerja Model	72
4.8	Analisis Hasil	73
4.8.1	Analisis Kesalahan Klasifikasi.....	74
4.9	Implementasi Sistem	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur BiLSTM	19
Gambar 2. 2 Kerangka Pemikiran.....	21
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Tampilan Pengambilan Dataset ID-SMSA dari Mendeley Data	25
Gambar 3. 3 Tampilan Pengambilan <i>Indonesian Sentiment Analysis Dataset</i> dari Github.....	26
Gambar 3. 4 Tampilan Pengambilan Dataset <i>Twitter Sentiment Analysis of Indonesian 2013 Curriculum</i> dari Github	27
Gambar 3. 5 Tampilan Pengambilan Dataset Sentimen Twitter Layanan Telekomunikasi Indonesia, Sentimen Twitter Tayangan Televisi, dan Sentimen Twitter Opini Film dari Github	28
Gambar 3. 6 Alur <i>K-fold Cross Validation</i>	32
Gambar 3. 7 Langkah-Langkah Implementasi Model IndoBERT Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	33
Gambar 3. 8 Langkah-Langkah Implementasi Model IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	34
Gambar 3. 9 Alur Tokenisasi dan <i>Feature Extraction</i> IndoBERT	35
Gambar 3. 10 Alur Tokenisasi dan <i>Feature Extraction</i> IndoRoBERTa.....	36
Gambar 4. 1 <i>Wordcloud</i>	40
Gambar 4. 2 Pengecekan Jumlah Data Duplikat.....	42
Gambar 4. 3 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 2 Word2Vec Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	49
Gambar 4. 4 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 6 FastText Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	50
Gambar 4. 5 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 5 IndoBERT Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	52

Gambar 4. 6 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 3 IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	53
Gambar 4. 7 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 2 IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan <i>Dense Layer</i>	55
Gambar 4. 8 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 4 Word2Vec Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	56
Gambar 4. 9 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 2 FastText Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	57
Gambar 4. 10 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 1 IndoBERT Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	59
Gambar 4. 11 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 4 IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	60
Gambar 4. 12 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 2 IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan <i>Dense Layer</i>	61
Gambar 4. 13 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 1 IndoBERT <i>Fine-Tuning</i>	64
Gambar 4. 14 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 2 IndoBERTweet <i>Fine-Tuning</i>	65
Gambar 4. 15 Grafik Nilai <i>Mean Accuracy</i> dan <i>Mean Loss</i> Skenario 4 IndoRoBERTa <i>Fine-Tuning</i>	67
Gambar 4. 16 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 4 IndoBERT <i>Fine-Tuning</i> . 68	
Gambar 4. 17 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 2 IndoBERTweet <i>Fine-Tuning</i>	70
Gambar 4. 18 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Skenario 1 IndoRoBERTa <i>Fine-Tuning</i>	71
Gambar 4. 19 Tampilan <i>User Interface</i> Sistem	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terkait	10
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	22
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	23
Tabel 3. 3 Detail Dataset ID-SMSA	25
Tabel 3. 4 Detail <i>Indonesian Sentiment Analysis Dataset</i>	26
Tabel 3. 5 Detail Dataset Twitter <i>Sentiment Analysis of Indonesian 2013 Curriculum</i>	27
Tabel 3. 6 Detail Dataset Sentimen Twitter Layanan Telekomunikasi Indonesia	28
Tabel 3. 7 Detail Dataset Sentimen Twitter Tayangan Televisi	28
Tabel 3. 8 Detail Dataset Sentimen Twitter Opini Film	29
Tabel 3. 9 Kelas Analisis Sentimen	30
Tabel 3. 10 Contoh Hasil <i>Drop Duplicate</i>	30
Tabel 3. 11 Contoh Hasil <i>Lowercase</i>	31
Tabel 3. 12 Contoh Hasil <i>Noise Removal</i>	31
Tabel 3. 13 Contoh Hasil <i>Stopwords Removal</i>	31
Tabel 3. 14 Contoh Hasil IndoBERT Tokenizer.....	35
Tabel 3. 15 Contoh Hasil IndoRoBERTa Tokenizer	35
Tabel 3. 16 Contoh Hasil <i>Feature Extraction</i> IndoBERT	36
Tabel 3. 17 Contoh Hasil <i>Feature Extraction</i> IndoRoBERTa.....	37
Tabel 3. 18 Contoh <i>Hyperparameter</i>	37
Tabel 4. 1 Jumlah Data Dataset.....	39
Tabel 4. 2 Hasil Penyamaan Label Pada Kolom Sentimen.....	40
Tabel 4. 3 Jumlah Data Berdasarkan Label Sentimen	41
Tabel 4. 4 Hasil Pengubahan Data Teks Menjadi Data Numerik Pada Kolom	

Sentimen.....	41
Tabel 4. 5 Hasil <i>Drop Duplicate</i>	42
Tabel 4. 6 Hasil <i>Lowercase</i>	42
Tabel 4. 7 Hasil <i>Noise Removal</i>	43
Tabel 4. 8 Hasil <i>Stopwords Removal</i>	43
Tabel 4. 9 Hasil IndoBERT Tokenizer	45
Tabel 4. 10 Hasil IndoRoBERTa Tokenizer	45
Tabel 4. 11 Hasil <i>Feature Extraction</i> IndoBERT	45
Tabel 4. 12 Hasil <i>Feature Extraction</i> IndoRoBERTa.....	45
Tabel 4. 13 Inisialisasi <i>Hyperparameter</i> Eksperimen Pertama.....	47
Tabel 4. 14 Inisialisasi <i>Hyperparameter</i> Eksperimen Kedua	47
Tabel 4. 15 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi Word2Vec Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	48
Tabel 4. 16 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi FastText sebagai <i>feature extraction</i> dengan BiLSTM	49
Tabel 4. 17 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi IndoBERT sebagai <i>feature extraction</i> dengan BiLSTM	51
Tabel 4. 18 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM.....	52
Tabel 4. 19 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan <i>Dense Layer</i>	54
Tabel 4. 20 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian Word2Vec Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	55
Tabel 4. 21 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian FastText Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	57
Tabel 4. 22 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian IndoBERT Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	58

Tabel 4. 23 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan BiLSTM	59
Tabel 4. 24 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian IndoRoBERTa Sebagai <i>Feature Extraction</i> Dengan <i>Dense Layer</i>	61
Tabel 4. 25 Perbandingan Kinerja Model Eksperimen Pertama	62
Tabel 4. 26 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi IndoBERT <i>Fine-Tuning</i>	63
Tabel 4. 27 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi IndoBERTweet <i>Fine-Tuning</i>	65
Tabel 4. 28 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pelatihan dan Validasi IndoRoBERTa <i>Fine-Tuning</i>	66
Tabel 4. 29 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian IndoBERT <i>Fine-Tuning</i>	67
Tabel 4. 30 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian IndoBERTweet <i>Fine-Tuning</i> ...	69
Tabel 4. 31 Hasil <i>Evaluation Metrics</i> Pengujian IndoRoBERTa <i>Fine-Tuning</i>	70
Tabel 4. 32 Perbandingan Kinerja Model Eksperimen Pertama	72
Tabel 4. 33 Hasil Kesalahan Klasifikasi	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code Pre-Processing</i>	86
Lampiran 2. <i>Source Code Implementasi Model</i>	87
Lampiran 3. Sample 30 Data Hasil Tokenisasi IndoBERT dan IndoRoBERTa...	97
Lampiran 4. Lembar Konsultasi.....	100