

**KLASIFIKASI ULASAN PENGGUNA UNTUK PEMELIHARAAN  
PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN INDOBERT-BILSTM  
(STUDI KASUS MYPERTAMINA)**

**TUGAS AKHIR**

**Oleh:**

**MUHAMMAD ARDHY SATRIO JATI**

**NIM. 1910817210008**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**BANJARMASIN**

**2023**

**KLASIFIKASI ULASAN PENGGUNA UNTUK PEMELIHARAAN  
PERANGKAT LUNAK MENGGUNAKAN INDOBERT-BILSTM  
(STUDI KASUS MYPERTAMINA)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi

**Oleh:**

**MUHAMMAD ARDHY SATRIO JATI**

**NIM. 1910817210008**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

**BANJARMASIN**

**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ardhy Satrio Jati  
NIM : 1910817210008  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknologi Informasi  
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Ulasan Pengguna Untuk  
Pemeliharaan Perangkat Lunak Menggunakan  
IndoBERT-BiLSTM (Studi Kasus  
MyPertamina)  
Pembimbing Utama : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir 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, 21 Juni 2023



Muhammad Ardhy Satrio Jati

NIM. 1910817210008

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI**  
**Klasifikasi Ulasan Pengguna Untuk Pemeliharaan Perangkat Lunak**  
**Menggunakan IndoBERT-BiLSTM (Studi Kasus MyPertamina)**  
oleh  
**Muhammad Ardhy Satrio Jati (1910817210008)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 15 Juni 2023 dan  
dinyatakan  
**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Ketua** : Dr. Ir. Yulena Sari, S.Kom., M.Kom  
NIP 198411202015042002

**Anggota 1** : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I  
NIP 198810272019032013

**Anggota 2** : Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T  
NIP 199007272019031018

**Pembimbing Utama** : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom  
NIP 199307032019031011



Banjarbaru, **04 JUL 2023**  
diketahui dan disahkan oleh

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**



Dr. Ir. Yulena Sari, S.Kom., M.Kom  
NIP 198411202015042002

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknologi Informasi,**



**Dr. Ir. Yulena Sari, S.Kom., M.Kom**  
NIP 198411202015042002

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

KLASIFIKASI ULASAN APLIKASI YANG BERGUNA DENGAN  
MENGUNAKAN INDOBERT-BILSTM

OLEH  
MUHAMMAD ARDHY SATRIO JATI  
NIM. 1910817210008

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

Banjarmasin, 21 Juni 2023  
Pembimbing Utama,



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

## ABSTRAK

Ulasan aplikasi yang berguna memiliki peran penting bagi pengembang dalam mengevaluasi kualitas dan performa aplikasi. Namun, dengan meningkatnya penggunaan aplikasi dan jumlah ulasan yang diberikan, tidak semua ulasan bersifat konstruktif, beberapa ulasan hanya berisi cacian atau pujian tanpa memberikan saran atau masukan yang membangun. Memilah ribuan ulasan secara manual membutuhkan waktu dan tenaga yang besar. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang efisien dan efektif untuk mengidentifikasi ulasan yang berguna. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode *word embedding* IndoBERT dan *classifier* BiLSTM untuk klasifikasi ulasan yang berguna. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa Model IndoBERT-BiLSTM dengan konfigurasi *learning rate* sebesar  $2e-5$ , *dropout probability* sebesar 0,2, dan *batch size* 16 mencapai hasil terbaik dengan nilai akurasi sebesar 95,49% dan menunjukkan peningkatan akurasi dibandingkan dengan model fine-tuned IndoBERT.

Kata Kunci: Bi-LSTM, IndoBERT, Klasifikasi, Ulasan Aplikasi yang Berguna

## ABSTRACT

*Useful app reviews have an important role for developers in evaluating the quality and performance of their applications. However, with the increasing usage of apps and the number of reviews received, not all reviews are constructive; some reviews consist of mere criticism or praise without providing constructive suggestions or feedback. Manually sorting through thousands of reviews is time-consuming and resource-intensive. Therefore, an efficient and effective method is required to identify useful reviews. In this study, researchers employed the word embedding method called Indonesian based on the Bidirectional Encoder Representations from Transformers (IndoBERT) and the classifier called Bidirectional Long Short-Term Memory (Bi-LSTM) for classifying useful reviews. The experimental results demonstrate that the IndoBERT-BiLSTM model, with a learning rate configuration of  $2e-5$ , dropout probability of 0.2, and batch size of 16, achieved the best performance with an accuracy of 95.49% and showed an improvement compared to the fine-tuned IndoBERT model.*

*Keywords: Bi-LSTM, Classification, IndoBERT, Useful App Reviews*

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Penulisan ucapan terima kasih dalam Tugas Akhir ini ditujukan kepada:

1. Keluarga tercinta, terutama kepada Ayah, Ibu, dan Adik atas motivasi, dukungan moral, serta bantuan materi yang telah diberikan. Doa-doa yang senantiasa mengiringi penulis dalam perjalanan menyelesaikan Tugas Akhir ini sangat berarti.
2. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu menyempatkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran dan dukungan bagi penulis dari awal hingga akhir yang sangat membantu dalam perkuliahan maupun penyelesaian Tugas Akhir ini
3. Bapak Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membantu, membimbing, dan menyempatkan waktu untuk memberikan dukungan dan arahan dalam menyelesaikan perkuliahan dan Tugas Akhir ini
4. Ibu Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom., sebagai Koordinator Program Studi Teknologi Informasi, yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir dan berbagai administrasi terkait.
5. Ibu Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I., selaku Koordinator Tugas Akhir, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang mendalam atas peran dan dedikasi Ibu dalam pengawasan dan pengorganisasian Tugas Akhir ini. Berkat bimbingan dan arahan Ibu sebagai Koordinator Tugas Akhir, kami mampu mengatasi berbagai tantangan dan memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai proses penulisan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen beserta Staf Program Studi Teknologi Informasi yang turut membantu dan mengarahkan dalam perkuliahan dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman sejak masa perkuliahan hingga tugas akhir, serta seluruh angkatan 2019 Program Studi Teknologi Informasi. Motivasi yang diberikan oleh kalian dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir sangat berarti bagi penulis.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkah, rahmat, dan petunjuk-Nya yang tak ternilai. Dalam kesempatan ini, dengan penuh rendah hati, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam perjalanan penulisan Tugas Akhir dengan judul “Klasifikasi Ulasan Pengguna Untuk Pemeliharaan Perangkat Lunak Menggunakan IndoBERT-BiLSTM (Studi Kasus MyPertamina)”. Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Lambung Mangkurat, Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si., yang memimpin dan memajemen jalannya seluruh perkuliahan yang ada di Universitas Lambung Mangkurat.
2. Dekan Fakultas Teknik, Bapak Prof. Dr. Ir. Irphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU, yang memberikan layanan terbaik dalam perkuliahan, terkhusus pada pelaksanaan Tugas Akhir di lingkungan Fakultas Teknik.
3. Dosen Pembimbing Utama, Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom., yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta solusi dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Dosen Pembimbing Akademik, Bapak Andry Fajar Zulkarnain, S.ST., M.T., yang selalu membantu, membimbing, dan menyempatkan waktu untuk memberikan dukungan dan arahan dalam menyelesaikan perkuliahan hingga Tugas Akhir.
5. Dosen-dosen beserta staf di Program Studi Teknologi Informasi yang telah mengarahkan dan teman-teman yang membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis sadar sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidaklah mungkin terwujud tanpa kontribusi dan dukungan dari semua pihak yang telah disebutkan di atas. Semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi sumbangan yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis berharap semoga langkah

ini akan menjadi titik awal yang baik untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan.

Akhir kata, dengan kerendahan hati, penulis berdoa semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua. Amin.

Banjarmasin, 21 Juni 2023

Penulis

Muhammad Ardhy Satrio Jati

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori .....	6
2.1.1 Ulasan Aplikasi .....	6
2.1.2 <i>Natural Language Processing (NLP)</i> .....	7
2.1.3 <i>Deep Learning</i> .....	7
2.1.4 <i>Transformers</i> .....	8
2.1.5 <i>Indonesian based on the Bidirectional Encoder Representation from Transformers (IndoBERT)</i> .....	9
2.1.6 <i>Recurrent Neural Network (RNN)</i> .....	10
2.1.7 <i>Bidirectional Long Short-Term Memory (Bi-LSTM)</i> .....	13
2.1.8 <i>Word Embedding</i> .....	14

2.1.9	<i>Confusion Matrix</i> .....	15
2.2	Penelitian Terkait.....	17
2.2.1	<i>Detection of Spam Reviews Through A Hierarchical Attention Architecture with N-Gram CNN and Bi-LSTM</i> .....	17
2.2.2	<i>From Bag-of-Words to Pre-trained Neural Language Models: Improving Automatic Classification of App Reviews for Requirements Engineering</i> .....	18
2.2.3	<i>Fake News Classification using transformer based enhanced LSTM and BERT</i> .....	18
2.2.4	Model Klasifikasi Berbasis <i>Multiclass Classification</i> dengan Kombinasi Indobert Embedding dan Long Short-Term Memory untuk <i>Tweet</i> Berbahasa Indonesia .....	19
2.2.5	Peningkatan Akurasi Klasifikasi Sentimen Ulasan Makanan Amazon Dengan <i>Bidirectional LSTM</i> Dan <i>Bert Embedding</i> .....	20
2.2.6	<i>daminglu123 at SemEval-2022 Task 2: Using BERT and LSTM to Do Text Classification</i> .....	20
2.3	Kerangka Pemikiran .....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	27
3.1.1	Alat Penelitian.....	27
3.1.2	Bahan Penelitian.....	28
3.2	Prosedur Penelitian.....	28
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	29
3.2.2	Studi Literatur .....	29
3.2.3	Pengumpulan Data .....	29
3.2.4	Melakukan Eksperimen.....	29
3.2.5	Pengujian.....	33
3.2.6	Evaluasi Performa .....	34
3.2.7	Implementasi Sistem .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1	Pengumpulan Data.....	36
4.1.1	Pembuatan Dataset.....	36
4.2	<i>Text Preprocessing</i> .....	37
4.3	Pembagian Dataset .....	40

4.4	<i>Training Model</i> .....	41
4.4.1	<i>Training Model IndoBert-BiLSTM</i> .....	41
4.4.2	<i>Training Model IndoBERT</i> .....	56
4.5	<i>Pengujian Model</i> .....	57
4.6	<i>Evaluasi Performa Model Terbaik</i> .....	58
4.7	<i>Pembahasan</i> .....	60
4.8	<i>Implementasi Model</i> .....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	<i>Kesimpulan</i> .....	65
5.2	<i>Saran</i> .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....		67
LAMPIRAN.....		71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terkait .....	22
Tabel 3.1 Alat Penelitian.....	27
Tabel 3.2 Proses <i>Noise Removal</i> .....	31
Tabel 3.3 Proses <i>Case Folding</i> .....	32
Tabel 3.4 Proses <i>Normalization</i> .....	32
Tabel 3.5 Proses <i>Tokenizing</i> .....	32
Tabel 4.1 Kriteria Identifikasi Label Ulasan.....	36
Tabel 4.2 Jumlah Data Kelas Ulasan .....	37
Tabel 4.3 Contoh Data Berlabel.....	37
Tabel 4.4 Hasil <i>Noise Removal</i> .....	38
Tabel 4.5 Hasil <i>Case Folding</i> .....	38
Tabel 4.6 Hasil <i>Normalization</i> .....	39
Tabel 4.7 Hasil Tokenisasi .....	40
Tabel 4.8 Pembagian Dataset.....	41
Tabel 4.9 Parameter Pelatihan Model IndoBERT-BiLSTM.....	43
Tabel 4.10 Hasil Skenario Pertama <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM.....	43
Tabel 4.11 Hasil Skenario Kedua <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM.....	45
Tabel 4.12 Hasil Skenario Ketiga <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM .....	48
Tabel 4.13 Hasil Skenario Keenam <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM.....	50
Tabel 4.14 Hasil Skenario Kelima <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM .....	52
Tabel 4.15 Hasil Skenario Keenam <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM.....	54
Tabel 4.16 Parameter Pelatihan Model IndoBERT.....	56
Tabel 4.17 Hasil <i>Training</i> Model IndoBERT .....	56
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Model.....	57
Tabel 4.19 Konfigurasi Model Terbaik.....	59
Tabel 4.20 Hasil Klasifikasi Pada <i>Test Set</i> .....	59
Tabel 4.21 Hasil Klasifikasi Pada 100 data baru .....	60
Tabel 4.22 Hasil Klasifikasi Yang Benar Pada <i>Test Set</i> .....	61
Tabel 4.23 Hasil Klasifikasi Yang Salah Pada <i>Test Set</i> .....	61
Tabel 4.24 Hasil Klasifikasi Total Data Ulasan.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jumlah aplikasi seluler yang tersedia di Google Play Store.....	1
Gambar 1.2 Jumlah pengguna <i>smartphone</i> di seluruh dunia .....	1
Gambar 2.1 Arsitektur model Transformer.....	9
Gambar 2.2 Arsitektur RNN .....	11
Gambar 2.3 Arsitektur unit RNN dasar (kiri) dan blok memori dari LSTM (kanan) .....	13
Gambar 2.4 Ilustrasi arsitektur BiLSTM .....	14
Gambar 2.5 <i>Confusion matrix</i> .....	16
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran.....	26
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	28
Gambar 3.2 Tahapan Eksperimen .....	30
Gambar 3.3 Rancangan tampilan <i>prototype</i> sistem.....	35
Gambar 4.1 Arsitektur Model IndoBERT-BiLSTM.....	42
Gambar 4.2 Grafik Skenario Pertama <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 16.....	44
Gambar 4.3 Grafik Skenario Pertama <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 32.....	45
Gambar 4.4 Grafik Skenario Pertama <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 16.....	47
Gambar 4.5 Grafik Skenario Pertama <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 32.....	47
Gambar 4.6 Grafik Skenario Ketiga <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 16.....	49
Gambar 4.7 Grafik Skenario Ketiga <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 32.....	49
Gambar 4.8 Grafik Skenario Keempat <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 16.....	51
Gambar 4.9 Grafik Skenario Keempat <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 32.....	51
Gambar 4.10 Grafik Skenario Kelima <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 16.....	53
Gambar 4.11 Grafik Skenario Kelima <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 32.....	53
Gambar 4.12 Grafik Skenario Keenam <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 16.....	55
Gambar 4.13 Grafik Skenario Keenam <i>Training</i> Model IndoBERT-BiLSTM Batch Size 32.....	55
Gambar 4.14 Grafik <i>Training</i> Model IndoBERT .....	57
Gambar 4.15 Confussion Matrix Model IndoBERT-BiLSTM.....	59
Gambar 4.16 Tampilan Sistem.....	62

Gambar 4.17 Hasil Klasifikasi <i>Single Input</i> Pada Sistem.....	63
Gambar 4.18 Tampilan <i>Multiple Input</i> Mode Pada Sistem.....	63
Gambar 4.19 Hasil Klasifikasi <i>Multiple Input</i> Pada Sistem .....	64



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kode untuk <i>Text Pre-processing</i> .....	71
Lampiran 2 Kode untuk Pembagian Dataset.....	73
Lampiran 3 Kode Model IndoBert-BiLSTM .....	74
Lampiran 4 Kode Model IndoBERT.....	76
Lampiran 5 Kode untuk Training Model .....	77
Lampiran 6 Pernyataan Kesiediaan Calon Pembimbing.....	78
Lampiran 7 Lembar Konsultasi.....	79