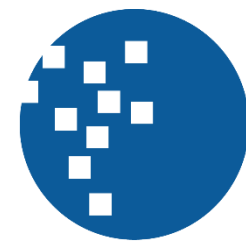


**DETEKSI DAN KLASIFIKASI TEKS *CYBERBULLYING*
SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN ALGORITMA
HYBRID INDOBERT DENGAN BI-LSTM**



UMN

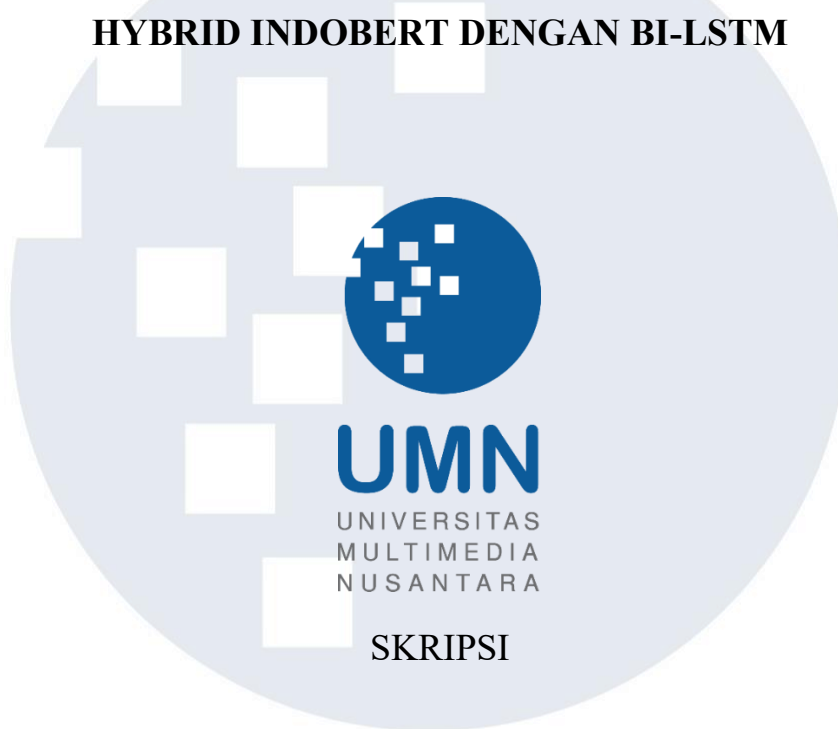
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Skripsi

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

**DETEKSI DAN KLASIFIKASI TEKS *CYBERBULLYING*
SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN ALGORITMA
HYBRID INDOBERT DENGAN BI-LSTM**



SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Sistem Informasi

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Muhammad Fikri Riyadi

Nomor Induk Mahasiswa : 00000061231

Program studi : Sistem Informasi

Skripsi dengan judul:

**DETEKSI DAN KLASIFIKASI TEKS *CYBERBULLYING* SECARA OTOMATIS
MENGUNAKAN ALGORITMA HYBRID INDOBERT DENGAN BI-LSTM.**

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 5 Juni 2025



Muhammad Fikri Riyadi

UMIN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul

DETEKSI DAN KLASIFIKASI TEKS CYBERBULLYING SECARA
OTOMATIS MENGGUNAKAN ALGORITMA HYBRID INDOBERT
DENGAN BI-LSTM

Oleh

Nama : Muhammad Fikri Riyadi

NIM : 00000061231

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah disetujui untuk diajukan pada

Sidang Ujian Skripsi Universitas Multimedia Nusantara

Tangerang, 5 Juni 2025

Pembimbing



Dr. Erick Fernando, S.Kom., M.S.I
1029118501

Ketua Program Studi Sistem Informasi



Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

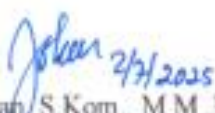
Deteksi dan Klasifikasi Teks *Cyberbullying* Secara Otomatis Menggunakan
Algoritma Hybrid IndoBERT dengan Bi-LSTM

Oleh

Nama : Muhammad Fikri Riyadi
NIM : 00000061231
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Senin, 16 Juni 2025
Pukul 13.00 s.d 15.00 dan dinyatakan
LULUS
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang


Johan Setiawan, S.Kom., M.M., MBA
0327106402

Penguji


Ir. Raymond Setiandi Oetama, M.CIS
0328046803

Pembimbing


Dr. Erick Fernando, S.Kom., M.S.I
1029118501

Ketua Program Studi Sistem Informasi


Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom
0313058001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fikri Riyadi

NIM : 00000057328

Program Studi : Sistem Informasi

Jenjang : ~~D3~~/S1/S2

Judul Karya Ilmiah : Deteksi dan Klasifikasi Tels Cyberbullying
Secar Otomatis Menggunakan Algoritma Hybrid IndoBERT dan Bi-LSTM

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☒ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 5 Juni 2025


Muhammad Fikri Riyadi

* Pilih salah satu

** Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penyusunan skripsi yang berjudul “Deteksi dan Klasifikasi Teks Cyberbullying secara Otomatis Menggunakan Algoritma Hybrid IndoBERT dengan Bi-LSTM”

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penyusunan tugas akhir ini.:

1. Dr. Andrey Andoko, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Dr. Erick Fernando, S.Kom, M.S.I, sebagai Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya skripsi ini.
5. Keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.
6. Rekan di kampus serta orang-manusia terdekat yang telah memberikan masukan, dukungan, serta informasi yang mendukung sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari laporan ini masih belum sempurna, sehingga terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun. Semoga karya ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat bagi pembaca.

Tangerang, 5 Juni 2025



Muhammad Fikri Riyadi

DETEKSI DAN KLASIFIKASI TEKS *CYBERBULLYING* SECARA OTOMATIS PADA SOCIAL MEDIA MENGUNAKAN ALGORITMA BI-LSTM

(Muhammad Fikri Riyadi)

ABSTRAK

Perkembangan media sosial telah membawa dampak signifikan terhadap interaksi digital, namun juga memunculkan permasalahan serius seperti cyberbullying. Bentuk kekerasan verbal seperti hinaan, ujaran kebencian dan diskriminasi semakin sering ditemukan di platform seperti Twitter. Penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem deteksi otomatis yang mampu mengidentifikasi berbagai jenis *cyberbullying* dalam teks berbahasa Indonesia secara akurat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi multi-label berbasis *deep learning* dengan menggabungkan model prelatih IndoBERT dan Bidirectional LSTM (BiLSTM). Data dikumpulkan melalui proses scraping menggunakan tweet-harvest kemudian dilakukan preprocessing menyeluruh, augmentasi untuk label minor serta penerapan *Focal Loss* dan tuning *threshold* berbasis ROC-AUC. Proses pelatihan dan evaluasi model dilakukan menggunakan Python di Google Colab dan sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web interaktif menggunakan Gradio yang dideploy melalui Hugging Face Spaces.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model yang dikembangkan memiliki performa sangat baik dengan F1-score mikro sebesar 0.89 dan makro sebesar 0.88, serta skor AUC di atas 0.94 untuk semua label. Sistem ini mampu mendeteksi hingga 12 kategori kekerasan verbal secara simultan seperti hinaan personal, rasisme, seksisme dan ujaran kebencian berbasis agama. Aplikasi yang dibangun dapat menjadi prototipe solusi pendeteksian dini *cyberbullying* dan berpotensi digunakan sebagai alat bantu edukasi maupun moderasi konten daring.

Kata kunci: BiLSTM, Cyberbullying, Deteksi Teks, IndoBERT, Multi-Label.

AUTOMATIC DETECTION AND CLASSIFICATION OF CYBERBULLYING TEXTS ON SOCIAL MEDIA USING THE BI-LSTM ALGORITHM

(Muhammad Fikri Riyadi)

ABSTRACT (English)

The development of social media has had a significant impact on digital interactions, but it has also given rise to serious problems such as cyberbullying. Forms of verbal abuse such as insults, hate speech, and discrimination are increasingly common on platforms such as Twitter. This study was conducted to design an automatic detection system capable of accurately identifying various types of cyberbullying in Indonesian-language text.

The method used in this study is multi-label classification based on deep learning, combining the pre-trained IndoBERT and Bidirectional LSTM (BiLSTM) models. Data was collected through scraping using Tweet-Harvest, followed by comprehensive preprocessing, augmentation for minor labels, and the application of Focal Loss and threshold tuning based on ROC-AUC. The model training and evaluation process was conducted using Python on Google Colab, and the system was implemented as an interactive web application using Gradio, deployed via Hugging Face Spaces.

Evaluation results show that the developed model performs exceptionally well, with a micro F1-score of 0.89 and a macro F1-score of 0.88, as well as an AUC score above 0.94 for all labels. The system is capable of detecting up to 12 categories of verbal abuse simultaneously, such as personal insults, racism, sexism, and religious hate speech. The application built can serve as a prototype for early detection of cyberbullying and has the potential to be used as an educational tool or for moderating online content.

Keywords: BiLSTM, Cyberbullying, IndoBERT, Multi-Label, Text Detection.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT (English)</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Penelitian	6
1.4.2 Manfaat Penelitian	6
1.5 Sistematika Penulisan	6
BAB II TEORI PENELITIAN	10
2.1 Related Works	10
2.2 Teori Penelitian	14
2.2.1 Analisis Sentimen	14
2.2.2 Platform Twitter / X	16
2.2.3 Cyberbullying	17
2.2.4 CRISP-DM	19
2.3 Framework dan Algoritma	21
2.3.1 Natural Language Processing (NLP)	21
2.3.2 Bidirectional Long Short Term Memory (BiLSTM)	22
2.3.3 Focal Loss	24

2.3.4 Tokenization	25
2.3.5 Confusion Matrix	26
2.3.6 IndoBERT	29
2.4 Tools dan Software Penelitian	31
2.4.1 Google Colaboratory / Google Colab	31
2.4.2 Python	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	33
3.2 Metode Penelitian	34
3.2.1 Business Understanding	36
3.2.2 Data Understanding	37
3.2.3 Data Preparation	38
3.2.4 Modeling	41
3.2.5 Evaluation	42
3.2.6 Deployment	43
3.3 Teknik Pengumpulan Data	43
3.4 Teknik Analisis Data	44
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN	45
4.1 Business Understanding	45
4.2 Data Understanding	46
4.2.1 Scrapping Data	46
4.2.2 Exploratory Data Analysis (EDA)	50
4.3 Data Preparation	53
4.3.1 Case Folding	53
4.3.2 Penghapusan Noise	54
4.3.3 Penghapusan Karakter Berulang	54
4.3.4 Normalisasi Kata	54
4.3.5 Penghapusan Stopword	54
4.3.6 Stemming	54
4.3.7 Rare Words	55
4.3.8 Pipeline Pembersihan Teks secara Menyeluruh	56
4.3.9 Tokenisasi dan Dataset Class	60

4.4 Modeling	62
4.5 Evaluation	73
4.6 Deployment	77
4.6.1 Pengujian dan Validasi Pengguna – <i>Prototype Deployment</i> Deteksi Cyberbullying	80
4.6.2 Evaluasi Usability Menggunakan System Usability Scale (SUS) ...	82
4.7 Hasil Penelitian	85
4.8 Pembahasan Hasil Penelitian	88
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	92
5.1 Simpulan	92
5.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	102



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3. 1 Perbandingan Framework Metodologi	35
Tabel 3.2 Keterangan Masing-Masing Label.....	38
Tabel 4. 1 Checklist Validasi Tujuan dan Kebutuhan Pengguna.....	81
Tabel 4. 2 Curved Grading Scale untuk System Usability Scale[76]	82
Tabel 4. 3 Kuesioner Usability Testing (System Usability Scale).....	83
Tabel 4. 4 Hasil SUS	85
Tabel 4. 5 Hasil Evaluasi Performa Model pada Data Validasi.....	85

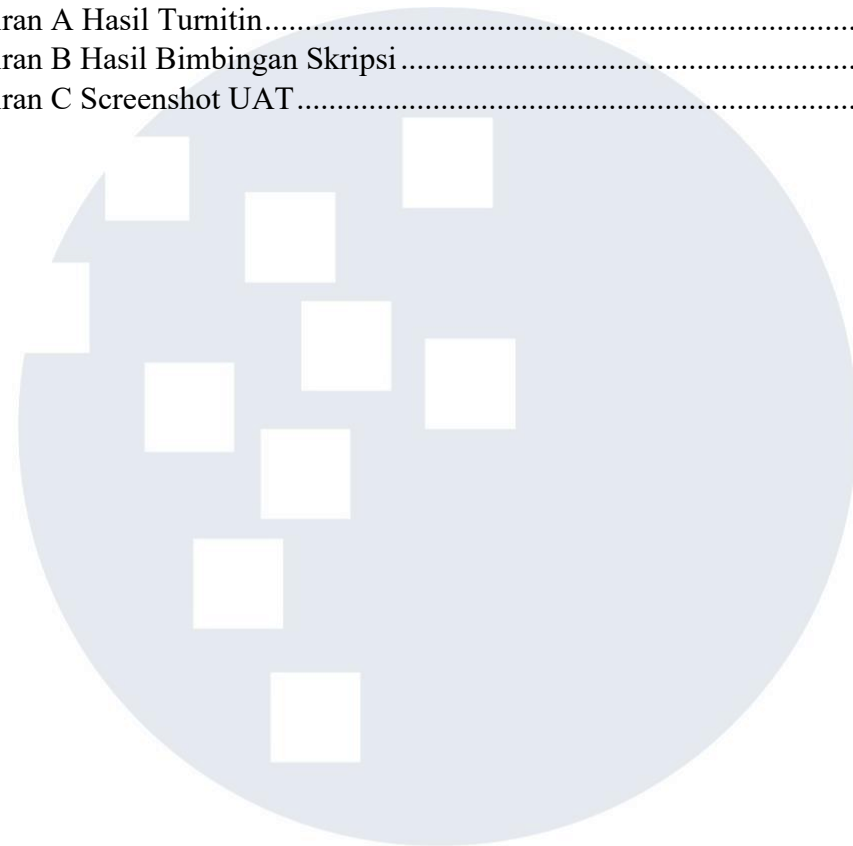


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Statistik Digital Indonesia	1
Gambar 1.2 Statistik Bullying di Indonesia	3
Gambar 2. 1 Diagram CRISP-DM	19
Gambar 2. 1 Struktur Algoritma Model Bi-LSTM	22
Gambar 2. 3 Struktur Algoritma Model IndoBERT	30
Gambar 3.1 Diagram CRISP-DM	35
Gambar 4. 1 Instalasi Node.js dan Library pendukung.....	46
Gambar 4. 2 Proses Scraping Data dari Twitter.....	47
Gambar 4.3 Proses Scraping Data Tweet.....	48
Gambar 4. 4 Dataset Hasil Scraping	49
Gambar 4. 5 Distribusi Label Data Mentah	50
Gambar 4.6 Distribusi Panjang Teks	51
Gambar 4. 7 WordCloud pada Data Mentah Cyberbullying.....	52
Gambar 4. 9 Proses Stemming	54
Gambar 4. 10 Identifikasi Rare Words	55
Gambar 4. 11 Pipeline Pembersihan Teks secara Menyeluruh.....	56
Gambar 4. 12 Sinkronisasi Label dan Finalisasi Dataset.....	57
Gambar 4. 13 Simpan Hasil Cleaning.....	57
Gambar 4. 14 Distribusi Panjang Teks Setelah Cleaning	58
Gambar 4. 15 Wordcloud Setelah Cleaning.....	59
Gambar 4. 16 Proses Tokenisasi dan Dataset Class.....	60
Gambar 4. 17 Dataset Auto-Labeled untuk Proses Pelatihan Model.....	62
Gambar 4. 18 Arsitektur Model Hybrid IndoBERT dan BiLSTM	63
Gambar 4. 19 Implementasi Focal Loss untuk Penanganan Kelas Tidak Seimbang pada Multi-Label Classification.....	66
Gambar 4. 20 Proses Training Model Hybrid IndoBERT dan BiLSTM dengan Focal Loss	68
Gambar 4. 21 Evaluasi Model dan Implementasi Early Stopping untuk Menyimpan Model Terbaik.....	70
Gambar 4. 22 Evaluasi Model Menggunakan Threshold ROC-AUC untuk Multi- Label Classification.....	72
Gambar 4. 23 Classification Report	73
Gambar 4. 24 Multilabel Confusion Matrix Setelah Tuning Threshold ROC-AUC	74
Gambar 4. 25 Roc-Auc per label.....	76
Gambar 4. 26 Deployment Deteksi Cyberbullying.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Hasil Turnitin.....	102
Lampiran B Hasil Bimbingan Skripsi.....	112
Lampiran C Screenshot UAT.....	113



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA