

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK
EKSTRAKSI FITUR MFCC, RASTA-PLP, DAN
HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) DENGAN LOW
COMPLEXITY PADA MODEL LSTM UNTUK ASR
BAHASA INDONESIA**

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Oleh
Dimas Dwi Armaisya
217064516088



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI
DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2024 - 2025**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK
EKSTRAKSI FITUR MFCC, RASTA-PLP, DAN
HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) DENGAN LOW
COMPLEXITY PADA MODEL LSTM UNTUK ASR
BAHASA INDONESIA**

SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Informatika dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika

Oleh
Dimas Dwi Armaisya
217064516088



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN
INFORMATIKA
UNIVERSITAS NASIONAL
2024 – 2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bilamana di kemudian hari ditemukan bahwa karya tulis ini menyalahi peraturan yang ada berkaitan etika dan kaidah penulisan karya ilmiah yang berlaku, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Yang menyatakan,

Nama : Dimas Dwi Armaisya

NIM : 217064516088

Tanggal : 28 Februari 2025

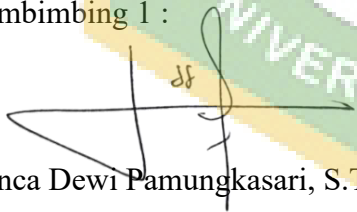
Tanda Tangan :



Dimas Dwi Armaisya

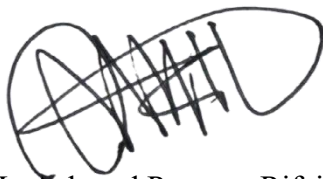
Mengetahui

Pembimbing 1 :



Panca Dewi Pamungkasari, S.T., M.T. Ph.D.

Pembimbing 2 :



Ir. Achmad Pratama Rifai, ST., M.Eng., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK
EKSTRAKSI FITUR MFCC, RASTA-PLP, DAN
HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) DENGAN LOW
COMPLEXITY PADA MODEL LSTM UNTUK ASR
BAHASA INDONESIA



Dimas Dwi Armaisya
217064516088

Pembimbing 1

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'P' followed by a series of loops and a horizontal line.

Panca Dewi Pamungkasari, S.T., M.T., Ph.D
NIDN. 0305077903

Pembimbing 2

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'A' followed by a series of loops and a horizontal line.

Ir. Achmad Pratama Rifai, ST., M.Eng.,Ph.D.
NIDN. 0023068908

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK EKSTRAKSI FITUR
MFCC, RASTA-PLP, DAN HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) DENGAN
LOW COMPLEXITY PADA MODEL LSTM UNTUK ASR BAHASA
INDONESIA**

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 03 Maret 2025



Dimas Dwi Armaisya

217064516088

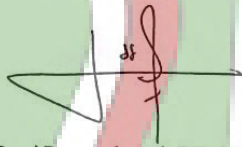
LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK
EKSTRAKSI FITUR MFCC, RASTA-PLP, DAN
HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) DENGAN LOW
COMPLEXITY PADA MODEL LSTM UNTUK ASR
BAHASA INDONESIA**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2021-2022 pada tanggal (isi tanggal) Tahun 2022

Dosen Pembimbing 1



Panca Dewi Pamungkasari, S.T., M.T., Ph.D
NIDN. 0305077903

Dosen Pembimbing 2



Ir. Achmad Pratama Rifai, ST., M.Eng., Ph.D.
NIDN. 0023068908

Ketua Program Studi



Ratih Titi Komala Sari, S.T., M.M., MMSI
NIDN. 0301038302

UNIVERSITAS NASIONAL

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Dimas Dwi Armaisya
 NPM : 217064516088
 Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
 Program Studi : Informatika
 Tanggal Sidang : 25 Februari 2025

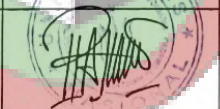
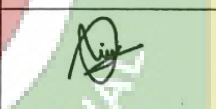
JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK EKSTRAKSI FITUR MFCC,
 RASTA-PLP, DAN HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) DENGAN LOW
 COMPLEXITY PADA MODEL LSTM UNTUK ASR BAHASA INDONESIA

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF MFCC, RASTA-PLP,
 AND HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) FEATURE EXTRACTION TECHNIQUES
 WITH LOW COMPLEXITY ON LSTM MODELS FOR INDONESIAN LANGUAGE
 ASR

TANDA-TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing 1	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 03 Maret 2025	TGL : 04 Maret 2025	TGL : 03 Maret 2025
		

LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Dimas Dwi Armaisya
NPM : 217064516088
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika
Program Studi : Informatika
Tanggal Sidang : 25 Februari 2025

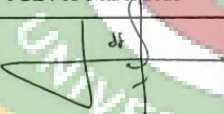
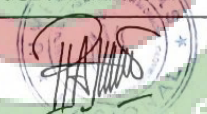
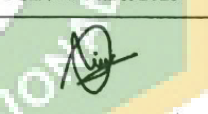
JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNIK EKSTRAKSI FITUR MFCC, RASTA-PLP, DAN HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) DENGAN LOW COMPLEXITY PADA MODEL LSTM UNTUK ASR BAHASA INDONESIA

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF MFCC, RASTA-PLP, AND HYBRID (MFCC & RASTA-PLP) FEATURE EXTRACTION TECHNIQUES WITH LOW COMPLEXITY ON LSTM MODELS FOR INDONESIAN LANGUAGE ASR

TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing I	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 03 Maret 2025	TGL : 04 Maret 2025	TGL : 03 Maret 2025
		

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT atas karunia dan hidayah-Nya, saya telah menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul *“Analisis Perbandingan Kinerja Teknik Ekstraksi Fitur MFCC, RASTA-PLP, dan Hybrid pada Model LSTM untuk ASR Bahasa Indonesia”* Penelitian tersebut berhasil saya selesaikan tepat pada waktunya. Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana komputer Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.

Dalam proses tahapan penyusunan skripsi ini, saya menemui berbagai kesulitan dan kendala dalam menyusun proposal ini. Namun berkat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, saya mampu mengatasi semua tantangan tersebut dan berhasil menyelesaikan skripsi ini. Saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu selaku orangtua penulis yang telah banyak memberi dukungan dalam segi hal yang terhitung maupun segala bentuk yang tak terhitung.
2. Panca Dewi Pamungkasari, S.T., M.T. Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing 1 selama menyelesaikan skripsi dan memberikan bantuan kepada penulis.
3. Seluruh dosen pengajar di Program Studi informatika FTKI maupun dosen di Program Studi lain yang memberikan banyak ilmu.
4. Taylor Swift yang sudah menemani penulis dalam mengerjakan penelitian skripsi ini melalui lagu-lagunya yang sudah penulis dengarkan sampai ribuan kali.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang Teknologi Informatika.

Bekasi, 20 Januari 2025



Peneliti

Dimas Dwi Armaisya

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Dimas Dwi Armaisya

NIM : 217064516088

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Perbandingan Kinerja Teknik Ekstraksi Fitur MFCC, RASTA-PLP, Dan Hybrid (MFCC & RASTA-PLP) Dengan Low Complexity Pada Model LSTM Untuk ASR Bahasa Indonesia”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak ini Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pasar Minggu – Jakarta Selatan

Pada tanggal : 28 Februari 2025

Yang menyatakan



Dimas Dwi Armaisya

ABSTRAK

Automatic Speech Recognition merupakan teknologi yang memungkinkan pengenalan dan transkripsi ucapan menjadi teks secara otomatis. Namun, tantangan utama dalam membangun model ASR Bahasa Indonesia adalah pemilihan teknik ekstraksi fitur yang optimal untuk meningkatkan akurasi pengenalan suara. Penelitian ini membandingkan tiga teknik ekstraksi fitur, yaitu MFCC, RASTA-PLP, dan Hybrid yaitu kombinasi keduanya dengan pendekatan low complexity pada model LSTM. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode Hybrid menghasilkan peningkatan akurasi dengan CER sebesar 0,5245 dan WER sebesar 0,9229 pada data bersih, serta CER sebesar 0,8811 dan WER sebesar 1,0015 pada data noise, mengungguli metode tunggal. Selain itu, implementasi teknik *Global Dynamic Pruning* berbasis low magnitude dapat mengurangi kompleksitas model tanpa mengorbankan performa secara signifikan. Penerapan pruning mampu mengurangi parameter aktif sebesar 53,7% dan penggunaan memori sebesar 67,5% tanpa degradasi akurasi signifikan. Kontribusi penelitian ini membuktikan pengembangan sistem ASR dengan kombinasi fitur hybrid yang lebih akurat dan efisien untuk ASR bahasa Indonesia.

Kata Kunci: ASR, LSTM, MFCC, RASTA-PLP, *Hybrid*, *Global Dynamic Pruning*.

ABSTRACT

Automatic Speech Recognition is a technology that enables automatic speech-to-text recognition and transcription. However, the main challenge in building Indonesian ASR models is the selection of optimal feature extraction techniques to improve speech recognition accuracy. This research compares three feature extraction techniques, which are MFCC, RASTA-PLP, and Hybrid, which is a combination of both with a low complexity approach to the LSTM model. The experimental results show that the Hybrid method results in improved accuracy with CER of 0.5245 and WER of 0.9229 on clean data, and CER of 0.8811 and WER of 1.0015 on noise data, outperforming the single method. In addition, the implementation of the low magnitude-based Global Dynamic Pruning technique can reduce model complexity without significantly sacrificing performance. The application of pruning is able to reduce active parameters by 53.7% and memory usage by 67.5% without significant accuracy degradation. The contribution of this research proves the development of an ASR system with a combination of hybrid features that is more accurate and efficient for Indonesian ASR.

Keywords: *ASR, LSTM, MFCC, RASTA-PLP, Hybrid, Global Dynamic Pruning.*