



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**ANALISIS SPEECH RECOGNITION DENGAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
PADA BAHASA INDONESIA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**



Andrew Tirto Kusumo

14110210007

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS SPEECH RECOGNITION DENGAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
PADA BAHASA INDONESIA

Oleh

Nama : Andrew Tirto Kusumo

NIM : 14110210007

Program Studi : Teknik Komputer

Fakultas : Teknik dan Informatika

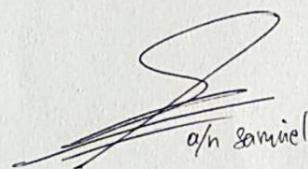
Tangerang, 08 Mei 2018

Ketua Sidang

Dosen Pengaji



Samuel Hutagalung, M.T.I



a/h samuel

Hargyo Tri Nugroho, S.Kom., M.Sc.

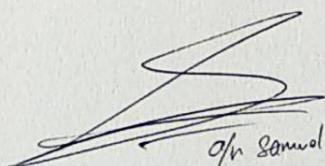
Dosen Pembimbing I



Dr. Hugeng, S.T., M.T.

Disahkan oleh,

Ketua Program Studi Sistem Komputer



a/h samuel

Hargyo Tri Nugroho, S.Kom., M.Sc.

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

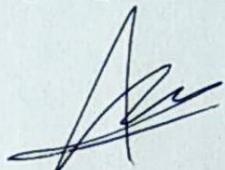
Dengan ini saya,

Nama	: Andrew Tirto Kusumo
NIM	: 1411021007
Program Studi	: Teknik Komputer
Fakultas	: Teknik dan Informatika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “*ANALISIS SPEECH RECOGNITION DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA BAHASA INDONESIA*” ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau lembaga lain, dan semua karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumber kutipannya 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 mata kuliah Skripsi yang telah saya tempuh.

Tangerang, 08 Mei 2018



Andrew Tirto Kusumo

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang selalu menyertai selama masa penggerjaan skripsi dan laporan skripsi berjudul “ANALISIS SPEECH RECOGNITION DENGAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* PADA BAHASA INDONESIA” sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan benar. Skripsi ini diajukan kepada Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.

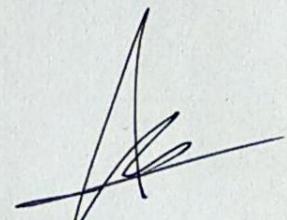
Penyelesaian skripsi ini juga dibantu dan didukung oleh berbagai pihak, seperti teman-teman, dosen-dosen pembimbing, dan keluarga. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya diucapkan kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara;
2. Hira Meidia, Ph. D., selaku Wakil Rektor Bidang Akademik serta sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Informatika;
3. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum dan Keuangan;
4. Ika Yanuarti, S.E., MSF., selaku Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan;
5. Prof. Dr. Muliawati G. Siswanto, M.Eng.Sc., selaku Wakil Rektor Bidang Hubungan dan Kerjasama;
6. Dr. Hugeng, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan mendukung dalam proses penggerjaan dan penulisan skripsi;

7. Hargyo Tri Nugroho, S.Kom., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer yang selalu mau membimbing, mendukung, serta memberikan masukan mengenai hidup dan karir;
8. Kedua orang tua dan adik yang selalu mendukung serta mendoakan selama proses penggerjaan skripsi;
9. Victor, Tommy, dan Irfan sebagai teman seperjuangan menyelesaikan laporan skripsi di bengkel dalam suka maupun duka.
10. Wira, Edbert, dan Nathan selaku rekan seperjuangan yang mau membantu membagi ilmunya untuk memecahkan masalah penggerjaan skripsi;
11. Seluruh rekan mahasiswa program studi Teknik Komputer, khususnya angkatan 2014 yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penyelesaian skripsi;
12. Handy, Yudha, Enrico, dan Titi, teman bermain selama penulis berkuliahan di Tangerang;
13. Teman-teman Rebellion selaku teman bermain saat SMA yang selalu memberikan motivasi dan bantuan moril setiap saat. Tempat curhat dan teman yang mau mencapai mimpi bersama;
14. Teman-teman Hijau Segar selaku teman bermain di saat waktu kosong yang selalu ada setiap saat di Discord;
15. dan teman-teman yang bersedia menjadi peserta pengumpulan data dan peserta uji.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, baik sebagai informasi maupun sumber inspirasi, terutama untuk mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara dalam mengembangkan teknologi informasi dan komunikasi.

Tangerang, 16 April 2018

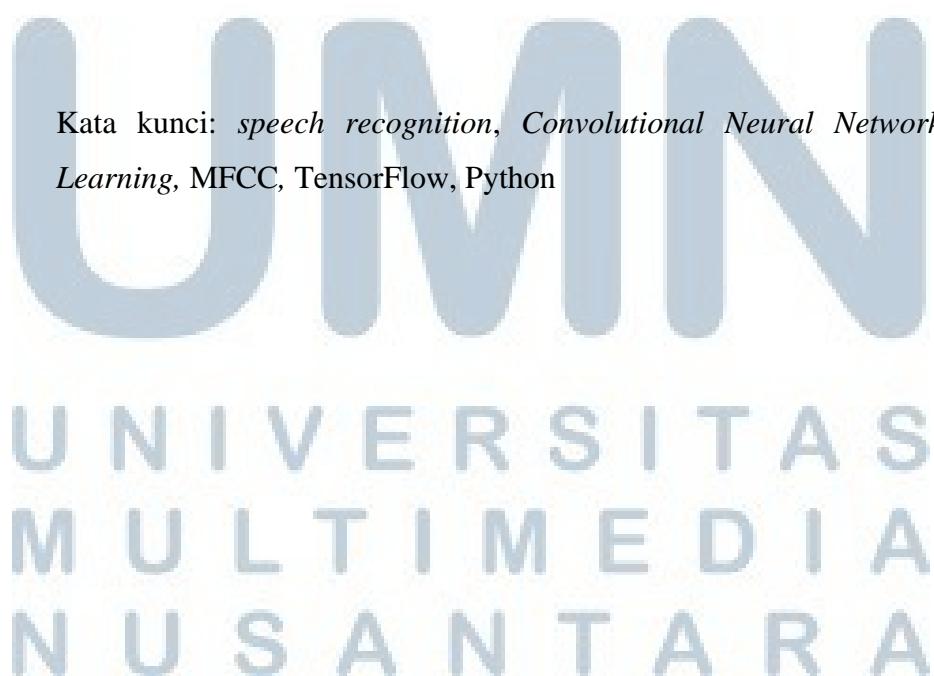


Andrew Tirto Kusumo

ABSTRAK

Teknologi *speech recognition* berkembang pesat dewasa ini. Banyak metode yang ditemukan dan diterapkan ke *speech recognition*. Untuk menaikkan akurasi, salah satu metode yang dapat diterapkan dan meningkatkan akurasi *speech recognition* adalah *Convolutional Neural Networks* (CNN). Pada penelitian ini dianalisa akurasi CNN terhadap pengenalan suara Bahasa Indonesia untuk membuktikan bahwa CNN juga dapat menaikkan akurasi pada pengenalan suara berbahasa Indonesia. CNN adalah salah satu model dari *Deep Learning* yang bekerja dengan menganalisis Mel-frequency Cepstral Coefficients (MFCC) dari sinyal suara dan mencari kecocokan dari gambar tersebut. Model CNN dilatih dengan data yang sudah dipersiapkan terlebih dahulu. Hasil pengujian metode CNN terhadap speech recognition pada Bahasa Indonesia menggunakan istilah geografi menunjukkan 80% akurasi pada kondisi *isolated words* dan 72,67% akurasi pada kondisi *continuous words*.

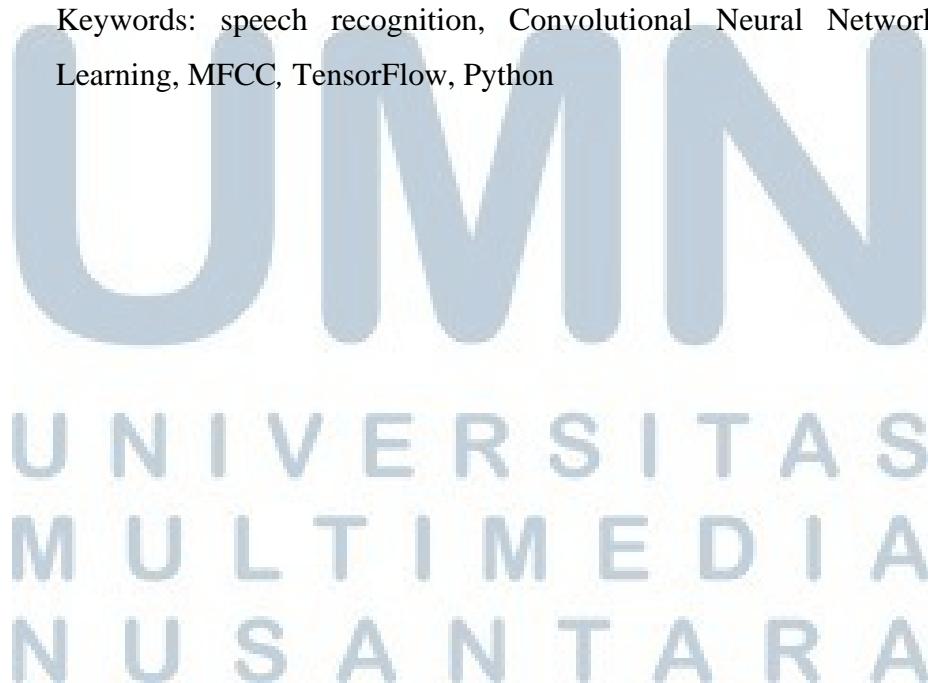
Kata kunci: *speech recognition*, *Convolutional Neural Network*, *Deep Learning*, MFCC, TensorFlow, Python



ABSTRACT

Speech recognition's technology has evolved recently. There are many methods that is being applied to speech recognition. To improve the accuracy, one of the method that can be applied and improve the accuracy of speech recognition is Convolutional Neural Networks (CNN). In this research the accuracy of CNN towards Indonesian's speech recognition is being analyzed to prove that CNN can also improve the accuracy of Indonesian's speech recognition. CNN is one of the model of Deep Learning that works by analyzing Mel-frequency Cepstral Coefficients (MFCC) from sound wave and find similarity from the image. CNN Model is trained with data that has been prepared before. The result of CNN method for Indonesian Language's Speech Recognition using geography terms is 80% accuracy for isolated words condition and 72,67% for continuous words condition.

Keywords: speech recognition, Convolutional Neural Network, Deep Learning, MFCC, TensorFlow, Python



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	3
KATA PENGANTAR	4
ABSTRAK	7
ABSTRACT	8
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR TABEL.....	13
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1. Latar Belakang Masalah	14
1.2. Rumusan Masalah.....	15
1.3. Batasan Masalah	15
1.4. Tujuan Penelitian	16
1.5. Manfaat Penelitian	16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	17
2.1. Landasan Teori	17
2.2. TensorFlow	17
2.2.1. Tensor	18
2.2.2. Variable.....	19
2.2.3. Operasi dan Kernel	19
2.2.4. Sessions.....	20
2.3. Speech Recognition	20
2.4. Convolutional Neural Network.....	25

2.5. Kerangka Berpikir.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN APLIKASI .	30
3.1. Metode Penelitian	30
3.1.1. Skema Penelitian.....	30
3.1.2. Studi Pustaka.....	32
3.1.3. Perancangan dan Pembangunan Aplikasi	32
3.1.4. Pengujian Aplikasi	32
3.1.5. Dokumentasi	33
3.2. Jadwal Penelitian	33
3.3. Perancangan Aplikasi.....	34
3.3.1. Diagram Alur (<i>Flowchart</i>).....	34
3.3.2. Pelatihan (<i>Training</i>) Kata	35
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	37
4.1. Spesifikasi Perangkat.....	37
4.2. Proses Pengumpulan Dataset.....	38
4.3. Proses Pelatihan Dataset	40
4.4. Implementasi pada Aplikasi.....	44
4.4.1. Aplikasi Isolated Word	44
4.4.2. Aplikasi Continuous Word	45
4.5. Uji Coba	47
4.5.1. Persiapan Pengujian	48
4.5.2. Skenario Pengujian	48
4.5.3. Hasil Uji Coba.....	49
4.5.4. Pembahasan.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54

5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN I DAFTAR KATA KAMUS GEOGRAFI.....	56
LAMPIRAN II TABEL HASIL UJI COBA	57
LAMPIRAN III FORMULIR KONSULTASI SKRIPSI	69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Operasi Konvolusi[9]	26
Gambar 3.1 Skema Penelitian.....	31
Gambar 3.2 Diagram Alur Rancang Bangun Aplikasi	34
Gambar 4.1 Tampilan Audacity saat proses perekaman.....	38
Gambar 4.2 Folder dataset yang akan digunakan	39
Gambar 4.3 Penamaan file yang setnya sama.....	39
Gambar 4.4 Proses training data	42
Gambar 4.5 Proses validasi data	42
Gambar 4.6 Contoh akurasi dan cross entropy yang ditampilkan	43
Gambar 4.7 Contoh file checkpoint	43
Gambar 4.8 Proses pembekuan model.....	44
Gambar 4.9 Contoh penggunaan aplikasi isolated word	45
Gambar 4.10 Contoh hening pada aplikasi continuous	47
Gambar 4.11 Contoh kerja aplikasi continuous	47
Gambar 4.12 Hasil prediksi mesin yang diterima di sisi server	47



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rank TensorFlow [6]	18
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	33
Tabel 4.1 Tabel Hasil Uji Coba	52

