

KATA PENGANTAR

Pertama – tama, penulis ingin memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan berkat, anugerah, pimpinan, dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“PENDETEKSI SUARA BATUK COVID-19 DENGAN *CONVOLUTION NEURAL NETWORK*”**, dengan baik dan tepat waktu.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak lain yang turut memberikan banyak bantuan, bimbingan maupun dukungan kepada penulis. Untuk itulah, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak tersebut, yang antara lain adalah:

- 1) Bapak Dr.Eng., Ir. Pujianto Yugopuspito, MSc., sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan juga sebagai Dosen Co-Pembimbing yang terus membantu dan memberikan masukan, serta dukungan secara terus menerus dalam penulisan skripsi ini.
- 2) Ibu Irene A. Lazarusli, S.Kom., M.T., sebagai Ketua Program Studi Informatika atas dukungan serta bimbingannya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
- 3) Bapak Dr. Sutrisno, S.E., M.Kom., sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan berbagai macam ide, bantuan, bimbingan, serta motivasi dan dorongan sehingga dapat dan mampu untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.

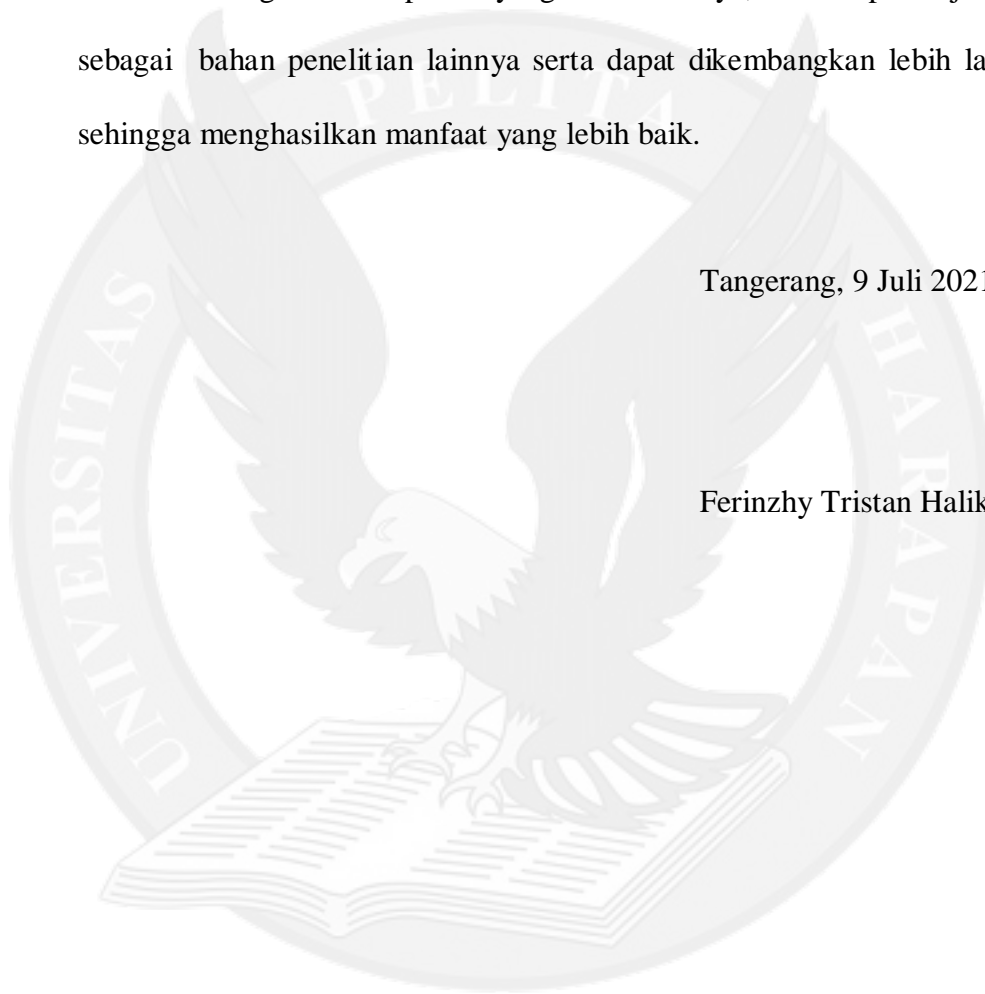
- 4) Bapak I Made Murwantara, S.Si., M.Kom., Ph.D, selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama saya berkuliah
- 5) Otje A. Halik selaku ayah, Dolly Langi selaku ibu, Octavianus Halik selaku kakak, Brittney Halik selaku cici , ci Natalia yang terus memberikan dukungan dalam doa, memberikan semangat dan dukungan terus menerus agar mampu untuk menyelesaikan skripsi.
- 6) Jeremy Tan, Sutedja The Ho Ping, Kayleen Priscilia, AuTIFtic Keedz(Sebastian Aldi, Dave Hong, Noach Tjahjadi, Matius Ebenhaezer), Linnmon Gang (Chelsie G. Lin, Winston Joshua, Ratu Ayu Larasati, Robert Setiadi, Evan Harsojo, Muhammad Dzakiy, dan juga Cornelliis Kurniawan), Ray Antonius, Celine Angela, Stephen Ahong, Christian Juwono, Adrian Armando, Ryan Christy, BatangKekar, Kezia Tjie, Kristela Margono, Yonatan Burhan, Jonathan Cornelis Hardjopranoto, Jevan Nathaniel, Kenny Kristian Kosasih, Indra Mulyadi, Lea Priscilla yang telah terus mendukung dan juga menemani dan membantu untuk melakukan dan menyelesaikan seluruh penulisan ini.
- 7) Teman-teman TIF 17, yang menemani saya dari awal semester sampai di akhir semester mengikuti mata kuliah, dan juga organisasi yang ada, atas kerjasamanya, bantuan dan juga pengalaman yang telah kita lewati bersama.

- 8) Seluruh pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang turut membantu, membimbing dan mendukung penulis selama ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, dan dapat dijadikan sebagai bahan penelitian lainnya serta dapat dikembangkan lebih lanjut, sehingga menghasilkan manfaat yang lebih baik.

Tangerang, 9 Juli 2021

Ferinzhy Tristan Halik



DAFTAR ISI

PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 COVID-19.....	5
2.2 Suara	5
2.3 Batuk.....	5
2.3.1 Batuk COVID-19.....	5
2.3.2 Batuk Alergi	6
2.4 Frekuensi.....	6
2.5 FFT (<i>Fast Fourier Transform</i>).....	6
2.6 Spectrogram.....	7
2.7 CNN	7

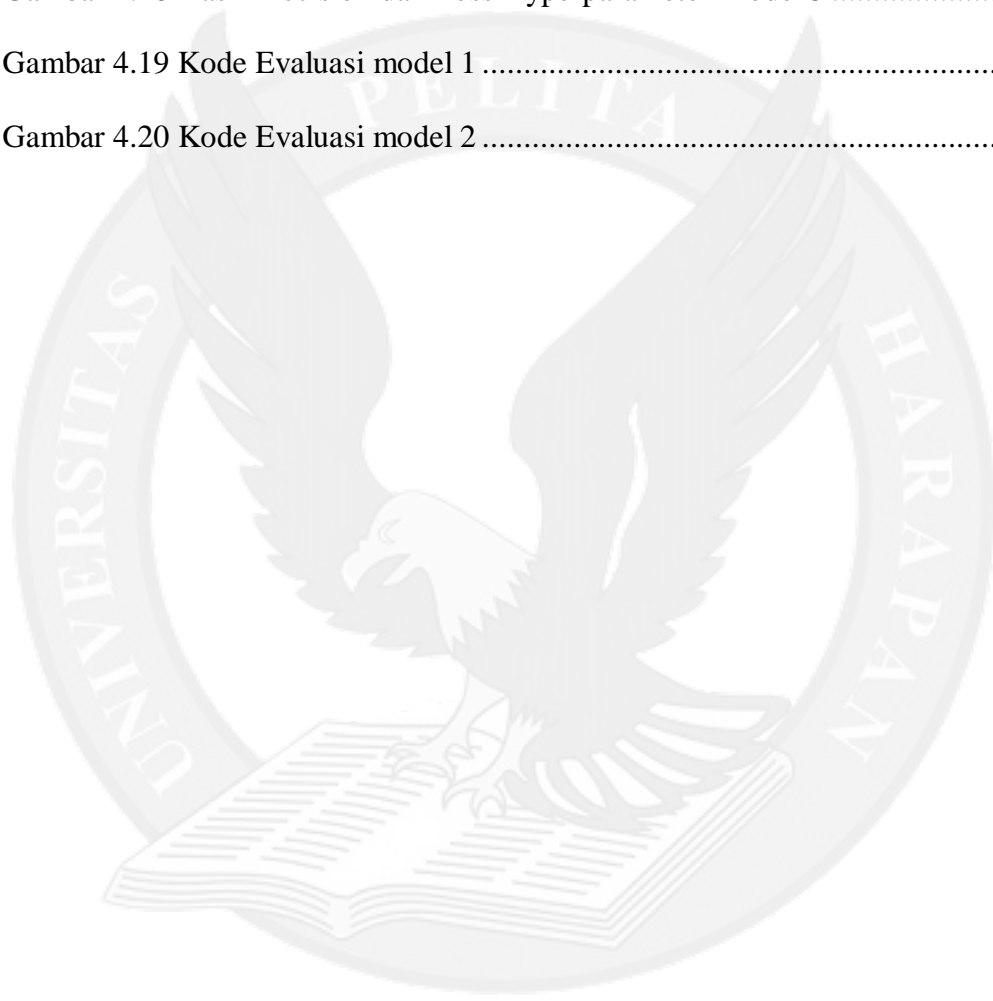
2.8	MFCC	10
2.9	ReLU.....	10
2.9.1	LeakyReLU	11
2.10	<i>Sigmoid</i>	11
2.11	RMSE.....	12
2.12	<i>Chroma_STFT</i>	12
2.13	<i>Spectral Centroid</i>	12
2.14	<i>Spectral Bandwidth</i>	13
2.15	<i>Rolloff</i>	13
2.16	<i>Zero Crossing Rate</i>	13
2.17	<i>Data Overfitting</i>	14
2.18	<i>Dropout Regularization</i>	14
2.19	<i>Confusion Matrix</i>	15
2.20	<i>Hyperparameter</i>	15
2.21	<i>Data Imbalance</i>	16
BAB III PERANCANGAN DAN ANALISA ALGORITMA.....		17
3.1	Pengumpulan Data.....	17
3.2	Pengolahan Data.....	18
3.3	Perancangan Model.....	18
3.4	Pelatihan dan Validasi Model.....	19
3.5	Pengujian Data.....	20

3.6	Penggunaan Feature Extraction sebagai Input Feature dalam CNN	20
BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI		22
4.1	<i>Pre-processing</i>	22
4.1.1	<i>Normalization</i>	22
4.2	Penggabungan Data dan Ekstraksi Fitur	24
4.3	Data Cleaning	25
4.4	Membagi dan Mengacak Dataset	26
4.5	Model Neural Network	27
4.6	Hyperparameter	28
4.7	Evaluasi dan Confusion Matrix	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT) (Brigham 1988)	7
Gambar 2.2 Convolution Layer and The Kernel (Saha 2018)	8
Gambar 2.3 Convolution Layer and The Kernel (Saha 2018)	8
Gambar 2.4 Convolution Operation (Mishra 2020)	9
Gambar 2.5 Jenis Pooling (Max Pooling dan Average Pooling) (Saha 2018).....	10
Gambar 2.6 Perbandingan Standart Neural Network sebelum (Kiri) dan sesudah di aplikasikan Dropout (Kanan) (McNealis and Oberoi 2020)	14
Gambar 3.1 Perancangan Model	19
Gambar 3.2 MFCC Block Diagram.....	20
Gambar 4.1 Normalisasi Label.....	22
Gambar 4.2 Pembacaan Dataset Zenodo 'Coughvid'	23
Gambar 4.3 Pembacaan Dataset Kaggle	24
Gambar 4.4 Ekstraksi Fitur Dataset Kaggle dan Penggabungan Data	24
Gambar 4.5 Ekstraksi Fitur Dataset Coughvid dan Penggabungan Data	25
Gambar 4.6 Fungsi Ekstraksi Fitur Audio	25
Gambar 4.7 Kode Untuk Membersihkan Dataset yang telah Digabung.....	26
Gambar 4.8 Kode Pembagian Dataset	26
Gambar 4.9 Kode Oversampling	26
Gambar 4.10 Kode Model Neural Network.....	27
Gambar 4.11 Kode Pembagian Model 1	27
Gambar 4.12 Hyperparameter	29
Gambar 4.13 Hyperparameter model 1.....	29

Gambar 4.14 Hasil Precision dan Loss Hyperparameter Model 1	30
Gambar 4.15 Hasil Precision dan Loss Hyperparameter Model 2	30
Gambar 4.16 Hasil Precision dan Loss Hyperparameter Model 3	31
Gambar 4.17 Hasil Precision dan Loss Hyperparameter Model 4	31
Gambar 4.18 Hasil Precision dan Loss Hyperparameter Model 5	32
Gambar 4.19 Kode Evaluasi model 1	32
Gambar 4.20 Kode Evaluasi model 2	33



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Deskripsi Dataset Kaggle	17
Tabel 3.2 Deskripsi Dataset Zenodo.....	17
Tabel 4.1 Output Perancangan Model 1	28
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi	33



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A-1 – HASIL KELUARAN SAAT FEATURE EXTRACTION DAN PENGGABUNGAN DATA	40
LAMPIRAN A-2 – KELUARAN TRAINING MODEL 1 EPOCH 1-5 dan KELUARAN TRAINING EPOCH 73-78.....	42
LAMPIRAN A-3 – KELUARAN TRAINING MODEL 2 EPOCH 1-5 dan KELUARAN TRAINING EPOCH 95-100.....	43
LAMPIRAN A-4 – KELUARAN TRAINING MODEL 3 EPOCH 1-5 dan KELUARAN TRAINING EPOCH 95-100.....	44
LAMPIRAN A-5 – KELUARAN TRAINING MODEL 4 EPOCH 1-5 dan KELUARAN TRAINING EPOCH 95-100.....	45
LAMPIRAN A-6 – KELUARAN TRAINING MODEL 5 EPOCH 1-5 dan KELUARAN TRAINING EPOCH 95-100.....	46