

## DAFTAR ISI

<b>PRAKATA .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI .....</b>	<b>17</b>
3.1 <i>Deepfake</i> .....	17
3.2 <i>Audio deepfake</i> .....	17
3.3 Deteksi Audio <i>Spoofing</i> .....	18
3.4 Pra-pemrosesan Audio .....	19
3.5 Augmentasi Data .....	20
3.6 <i>Constant Q Transform</i> .....	24
3.7 <i>Light Convolutional Neural Network</i> .....	28
3.8 Evaluasi.....	33
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Gambaran Umum .....	36
4.2 Alur Penelitian.....	37
4.3 Rancangan Data.....	38
4.4 Rancangan Model.....	44
4.5 Rancangan Evaluasi.....	46
<b>BAB V IMPLEMENTASI .....</b>	<b>48</b>
5.1 Sistem <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	48

5.2	Persiapan Data.....	49
5.3	Implementasi Ekstraksi Fitur .....	50
5.4	Implementasi Pelatihan Model Klasifikasi .....	56
5.5	Implementasi Sistem Pengujian .....	66
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>67</b>
6.1	Hasil Pengolahan data.....	67
6.2	Hasil Pra-Pemrosesan Data.....	68
6.3	Hasil Pelatihan Model LCNN .....	69
6.4	Hasil Augmentasi Data .....	71
6.5	Hasil Evaluasi.....	74
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>82</b>
7.1	Kesimpulan .....	82
7.2	Saran .....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>83</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Augmentasi MixUp.....	22
Gambar 3.2 Fungsi probabilitas density untuk distribusi beta .....	22
Gambar 3.3 Augmentasi <i>CutMix</i> .....	23
Gambar 3.4 Representasi CQT .....	25
Gambar 3.5 Struktur dasar ANN .....	28
Gambar 3.6 Perbandingan beberapa tipe <i>neural inhibition</i> .....	29
Gambar 3.7 Arsitektur model Light CNN-4 .....	31
Gambar 3.8 Arsitektur model Light CNN-9 .....	32
Gambar 3.9 Arsitektur model Light CNN-29.....	33
Gambar 4.1 Alur penelitian secara garis besar .....	38
Gambar 4.2 Distribusi durasi sampel audio pada data latih .....	42
Gambar 4.3 <i>Waveform</i> augmentasi <i>MixUp</i> .....	43
Gambar 4.4 <i>Waveform</i> augmentasi <i>CutMix</i> .....	43
Gambar 4.5 <i>Waveform</i> augmentasi <i>ShuffleMix</i> .....	44
Gambar 4.6 <i>Output</i> tensor dari CQT.....	45
Gambar 4.7 Arsitektur rancangan model LCNN.....	45
Gambar 6.1 Distribusi data latih.....	67
Gambar 6.2 Perbandingan <i>loss</i> validasi setiap panjang target .....	68
Gambar 6.3 <i>Output</i> dari <i>hyperparameter tuning</i> .....	69
Gambar 6.4 Grafik perbandingan <i>train loss</i> dan <i>eval loss</i> .....	70
Gambar 6.5 Perbandingan EER parameter <i>MixUp</i> .....	72
Gambar 6.6 Perbandingan EER parameter <i>CutMix</i> .....	73
Gambar 6.7 Perbandingan EER parameter <i>ShuffleMix</i> .....	74
Gambar 6.8 <i>Confusion matrix</i> evaluasi data ASVspoof 2019.....	75
Gambar 6.9 <i>Confusion matrix</i> evaluasi data ASVspoof 2021.....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan pustaka .....	13
Tabel 4.1 Sebaran jenis serangan audio <i>deepfake</i> pada ASVspoof 2019 .....	39
Tabel 4.2 Statistik dataset ASVspoof .....	40
Tabel 6.1 Jumlah tensor setiap set data.....	71
Tabel 6.2 Perbandingan hasil evaluasi pada ASVspoof 2019.....	75
Tabel 6.3 Jenis serangan yang tidak berhasil dideteksi sebagai <i>deepfake</i> .....	77
Tabel 6.4 Perbandingan hasil evaluasi pada ASVspoof 2021 .....	78
Tabel 6.5 Perbandingan evaluasi metode yang diajukan dengan penelitian terdahulu .....	80