

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN TUGAS</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN</b>	<b>xxiii</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xxiv</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b>	<b>xxv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang . . . . .	1
I.2. Perumusan Masalah . . . . .	4
I.3. Batasan Masalah . . . . .	4
I.4. Tujuan . . . . .	5
I.5. Manfaat . . . . .	5

<b>II.</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
II.1.	Pengenalan Spesies Burung untuk mengungkap Ciri Ekosistem . . .	6
II.2.	Pengenalan Spesies Burung Otomatis . . . . .	7
II.3.	Identifikasi Suara Lingkungan secara <i>End-to-End</i> . . . . .	9
II.4.	Kontribusi Penelitian Ini terhadap Pengenalan Spesies Otomatis . . .	12
<b>III.</b>	<b>DASAR TEORI</b>	<b>14</b>
III.1.	Fundamental Audio Digital . . . . .	14
III.1.1.	Pencuplikan Waktu Diskrit . . . . .	14
III.1.2.	Teorema Sampling . . . . .	14
III.1.3.	Frekuensi Nyquist . . . . .	15
III.1.4.	Kuantisasi . . . . .	16
III.2.	Konvolusi Jaringan Saraf Dua Dimensi . . . . .	16
III.3.	Tipe Data . . . . .	20
III.4.	Konvolusi Jaringan Saraf Satu Dimensi . . . . .	20
III.5.	<i>Forward and Backward</i> dalam <i>layer</i> CNN . . . . .	24
III.6.	Analisis Kompleksitas Komputasi pada 1D CNN . . . . .	28
III.7.	Fungsi Aktivasi . . . . .	30
III.7.1.	Fungsi Sigmoid . . . . .	32
III.7.2.	<i>Hyperbolic Tangent Function</i> (Tanh) . . . . .	34
III.7.3.	<i>Softmax Function</i> . . . . .	36
III.7.4.	<i>Softsign</i> . . . . .	36
III.7.5.	<i>Rectified Linear Unit (ReLU) Function</i> . . . . .	37
III.7.6.	<i>Softplus Function</i> . . . . .	40
III.7.7.	<i>Exponential Linear Units (ELU)</i> . . . . .	41
III.7.8.	<i>Parametric Exponential Linear Units (PELU)</i> . . . . .	42
III.7.9.	<i>Scaled Exponential Linear Units (SELU)</i> . . . . .	42

III.8.	Regularisasi . . . . .	43
III.8.1.	<i>Dropout</i> . . . . .	43
III.8.2.	Regularisasi L2 . . . . .	43
III.8.3.	<i>Batch Normalization</i> . . . . .	44
III.9.	Metrik Performansi . . . . .	45
III.9.1.	<i>Confusion matrix</i> . . . . .	46
III.9.2.	Akurasi . . . . .	46
III.9.3.	Presisi . . . . .	47
III.9.4.	Sensitivitas atau <i>Recall</i> . . . . .	47
III.9.5.	Nilai Kekhususan . . . . .	47
III.9.6.	Skor F1 . . . . .	48
III.10.	Normalisasi dan Standarisasi . . . . .	48
III.11.	Konvolusi . . . . .	49
<b>IV.</b>	<b>PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	<b>52</b>
IV.1.	Data Akustik . . . . .	52
IV.1.1.	Titik Pengambilan Data . . . . .	52
IV.1.2.	Pengambilan Data Lapangan . . . . .	52
IV.2.	Alat dan Bahan Penelitian . . . . .	53
IV.3.	Tata Laksana Penelitian . . . . .	54
IV.3.1.	Studi Pustaka . . . . .	56
IV.3.2.	Pengumpulan Data . . . . .	57
IV.3.3.	Persiapan Data . . . . .	57
IV.3.4.	Penyusunan Algoritma dan Arsitektur 1D CNN . . . . .	65
IV.3.5.	Pelatihan Algoritma . . . . .	66
IV.4.	Rencana Analisis Hasil Penelitian . . . . .	68
IV.5.	Penulisan Laporan . . . . .	69

<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>71</b>
V.1. Hasil Arsitektur . . . . .	71
V.2. Pembahasan Variasi <i>Hyperparameter</i> . . . . .	72
V.2.1. Variasi <i>learning rate</i> . . . . .	73
V.2.2. Variasi <i>Dropout</i> . . . . .	78
V.2.3. Variasi Fungsi Aktivasi . . . . .	83
V.2.4. Variasi Regularisasi L2 . . . . .	89
V.2.5. Variasi <i>Batch Normalization</i> . . . . .	90
V.3. Pemilihan model terbaik menurut hasil uji . . . . .	91
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>95</b>
VI.1. Kesimpulan . . . . .	95
VI.2. Saran . . . . .	96
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>A. Listing Program</b>	<b>111</b>