

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
PRAKATA	vi
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>TB Computer-Aided Detection</i>	6
2.2 <i>Image Enhancement</i>	9
III LANDASAN TEORI	13
3.1 Paru-Paru Manusia	13
3.2 Tuberkulosis Paru	14
3.2.1 Definisi	14
3.2.2 Diagnosis	14
3.3 Citra Digital	16
3.4 Pra-pemrosesan Citra	16

3.4.1	<i>Resizing</i>	17
3.4.2	<i>Grayscale</i>	17
3.5	<i>Image Enhancement</i>	18
3.5.1	<i>Histogram Equalization</i>	18
3.5.2	<i>Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE)</i>	18
3.5.3	<i>Fast Fourier Transform (FFT)</i>	19
3.6	Normalisasi Citra	22
3.7	Pembelajaran Mesin Mendalam	22
3.8	<i>Convolutional Neural Network</i>	23
3.8.1	<i>Convolution Layer</i>	24
3.8.2	<i>Pooling Layer</i>	25
3.8.3	Fungsi Aktivasi	25
3.8.4	<i>Batch Normalization</i>	27
3.8.5	<i>Fully Connected Layer</i>	28
3.9	InceptionV3	29
3.10	<i>Transfer Learning</i>	31
3.11	<i>Hyperparameter Tuning</i>	32
3.12	<i>Optimizer</i>	32
3.12.1	<i>Root Mean Square Propagation (RMSProp)</i>	32
3.12.2	<i>Adaptive Moment Optimization (Adam)</i>	32
3.13	<i>Processing Time</i>	33
3.14	<i>Confusion Matrix & Classification Report</i>	33
IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN	35
4.1	Deskripsi Umum Penelitian	35
4.2	Akuisisi Data	35
4.3	Rancangan Model	36
4.3.1	<i>Resizing</i>	37
4.3.2	<i>Grayscale</i>	37
4.3.3	<i>Image Enhancement</i>	38
4.3.3.1	Ekualisasi Kontras	38
4.3.3.2	Penajaman Gambar	39
4.3.4	Normalisasi Citra	41
4.3.5	<i>Splitting Data</i>	41
4.3.6	Pelatihan Model	42

4.3.7	<i>Transfer Learning dengan InceptionV3</i>	43
4.3.8	<i>Hyperparameter Tuning</i>	44
4.4	Rancangan Pengujian	45
4.4.1	Evaluasi Performa Model	45
V	IMPLEMENTASI	47
5.1	Perangkat Implementasi	47
5.2	Persiapan <i>Library</i>	47
5.3	Persiapan Dataset	48
5.4	Persiapan <i>Image Enhancement</i>	49
5.4.1	Ekualisasi Kontras	49
5.4.2	Penajaman Gambar	50
5.5	Implementasi Normalisasi Citra	54
5.6	Implementasi <i>Splitting Data</i>	54
5.7	Persiapan Model Latih	55
5.8	Implementasi Pengevaluasian Model	57
VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	59
6.1	Skenario Pengujian	59
6.1.1	Pengujian Pengaruh <i>Hyperparameter</i>	59
6.1.2	Pengujian Pengaruh <i>Image Enhancement</i>	61
6.2	Hasil dan Analisis Pengujian Pengaruh <i>Hyperparameter</i>	61
6.2.1	Hasil Pengujian terhadap <i>Fully Connected Layer</i>	61
6.2.2	Hasil Pengujian terhadap <i>Learning Rate</i>	65
6.2.3	Hasil Pengujian terhadap <i>Optimizers</i>	68
6.2.4	Hasil Pengujian terhadap <i>Batch Size</i>	70
6.2.5	Hasil Pengujian terhadap <i>Epochs</i>	71
6.3	Hasil dan Analisis Pengujian Pengaruh <i>Enhancement</i>	73
6.3.1	Ekualisasi Kontras	74
6.3.2	Penajaman Gambar	76
6.4	Diskusi Perbandingan Hasil	79
VII	KESIMPULAN DAN SARAN	83
7.1	Kesimpulan	83
7.2	Saran	83