



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

vii



2.2.4.2	<i>Deep Learning</i>	16
2.2.5	Proses <i>Training Model</i>	17
2.2.5.1	<i>Activation Function</i>	18
2.2.5.2	<i>Loss Function</i>	22
2.2.6	<i>Convolutional Neural Network</i>	23
2.2.6.1	<i>Convolutional Layer</i>	23
2.2.6.2	<i>Pooling Layer</i>	24
2.2.6.3	<i>Fully Connected Layer</i>	25
2.2.6.4	Komponen Lainnya	25
2.2.7	Arsitektur CNN	25
2.2.7.1	Arsitektur VGGNet	25
2.2.7.2	Arsitektur ResNet	26
2.2.7.3	Arsitektur InceptionNet	27
2.2.7.4	Arsitektur XceptionNet	29
2.2.8	<i>Transfer Learning</i>	30
2.2.8.1	<i>Pre-Trained Model</i>	30
2.2.9	<i>Metrics</i>	31
2.2.9.1	TP, TN, FP, FN	31
2.2.9.2	Akurasi	31
2.2.9.3	<i>Precision, Recall, F1 Score</i>	31
2.2.9.4	FAR, FRR, HTER	32
2.2.10	Python	32
2.2.11	Tensorflow	33
2.2.11.1	Keras	33
2.3	Analisis Perbandingan Metode	33
BAB III	Metode Penelitian	38
3.1	Alat dan Bahan Tugas Akhir	38
3.1.1	Alat Tugas Akhir	38
3.1.2	Bahan Tugas Akhir	38
3.1.2.1	NUAA Imposter Database	38
3.1.2.2	Replay-Attack Database	39
3.2	Metode yang Digunakan	39
3.2.1	Metode Penelitian	39
3.2.2	Desain Penelitian	41
3.2.3	Tahapan Penerapan Metode	41
3.2.4	Rencana Analisis Data	42
3.3	Alur Tugas Akhir	43
3.3.1	Tahapan Persiapan	43
3.3.1.1	Studi Literatur	43

3.3.1.2	Pemilihan <i>Dataset</i> dan Pengajuan <i>Agreement</i>	44
3.3.1.3	Pemilihan <i>Pre-Trained Model</i>	44
3.3.1.4	Merancang Model Penelitian	44
3.3.2	Tahapan Pelaksanaan	45
3.3.2.1	<i>Data Preprocessing</i> NUAA Imposter Database	45
3.3.2.2	<i>Data Preprocessing</i> Replay-Attack Database	47
3.3.2.3	Mendefinisikan Arsitektur Model	50
3.3.2.4	<i>Training Model</i>	51
3.3.2.5	Mengukur <i>Evaluation Metrics</i>	52
3.3.3	Tahapan Penyelesaian	52
3.3.3.1	Analisis Hasil dan Penulisan Dokumen	52
3.4	Keterbatasan Penelitian	52
BAB IV Hasil dan Pembahasan		54
4.1	Hasil Eksperimen pada NUAA Imposter Database	54
4.1.1	Hasil Eksperimen dengan NUAA Format 1	54
4.1.1.1	<i>Training</i> Tahap 1	54
4.1.1.2	<i>Training</i> Tahap 2	56
4.1.2	Hasil Eksperimen dengan NUAA Format 2	58
4.1.2.1	<i>Training</i> Tahap 1	58
4.1.2.2	<i>Training</i> Tahap 2	60
4.1.3	Perbandingan Hasil <i>Training</i> NUAA Imposter Database Format 1 dan 2	63
4.2	Hasil Eksperimen pada Replay-Attack Database	64
4.2.1	Hasil Eksperimen dengan Replay-Attack Format 1	64
4.2.1.1	<i>Training</i> Tahap 1	64
4.2.1.2	<i>Training</i> Tahap 2	67
4.2.2	Hasil Eksperimen dengan Replay-Attack Format 2	69
4.2.2.1	<i>Training</i> Tahap 1	69
4.2.2.2	<i>Training</i> Tahap 2	71
4.2.3	Pembahasan Hasil <i>Training</i> Replay-Attack Database Format 1 dan 2	74
4.3	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu	75
4.3.1	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu pada NU- AA Imposter Database	75
4.3.2	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Terdahulu pada Replay- Attack Database	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	81



DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN	L-1
L.1 Pengajuan <i>Agreement</i> Replay-Attack Database ke Idiap Research Intitute .	L-1