

3.1.1.2	<i>Melanocytic Nevi (NV)</i>	34
3.1.2	Lesi Kulit <i>Non-Melanocytic</i>	35
3.1.2.1	<i>Basal Cell Carcinoma (BCC)</i>	35
3.1.2.2	<i>Squamous Cell Carcinoma (SCC)</i>	36
3.1.2.3	<i>Actinic Keratosis (AK)</i>	37
3.1.2.4	<i>Benign Keratosis (BKL)</i>	38
3.1.2.5	<i>Dermatofibroma (DF)</i>	39
3.1.2.6	<i>Vascular Lesion (VASC)</i>	40
3.2	Dermoskop dan <i>Dataset</i> Citra Dermoskop.....	40
3.3	<i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	41
3.4	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	43
3.4.1	Arsitektur CNN.....	44
3.4.1.1	Lapis Konvolusi.....	44
3.4.1.2	Fungsi aktivasi	45
3.4.1.3	Lapis <i>Pooling</i>	47
3.4.1.4	Lapis <i>Fully Connected</i>	47
3.4.2	Pelatihan Model	47
3.4.3	Optimasi <i>Hyper-parameter</i>	49
3.5	<i>Pre-trained Convolutional Neural Network (CNN)</i>	51
3.5.1	Inception-v3	51
3.5.2	ResNet-50v2 dan ResNet-152v2	52
3.5.3	InceptionResNet-v2	52
3.5.4	DenseNet-201	52
3.5.5	Xception.....	52
3.5.6	MobileNet dan MobileNet-v2.....	52
3.5.7	NASNetLarge	53
3.5.8	EfficientNet-B7.....	53
3.5.9	Relevansi Pemilihan <i>Pre-trained CNN</i> pada Klasifikasi Lesi Kulit Berpigmen	53
3.5.10	Keterbatasan <i>Pre-trained CNN</i> dan Kebutuhan Strategi Penguatan Model	53
3.6	<i>Data Augmentation</i>	54
3.6.1	Jenis Transformasi <i>Data Augmentation</i>	54
3.6.1.1	Transformasi Geometris	54
3.6.1.2	Transformasi Fotometrik.....	55
3.6.1.3	Transformasi Berbasis Regularisasi.....	55
3.6.2	Peran <i>Data Augmentation</i> dalam Klasifikasi Lesi Kulit Berpigmen.	55
3.6.3	Keterbatasan <i>Data augmentation</i> Konvensional.....	55
3.7	<i>Attention Mechanism</i>	56
3.7.1	Kategori <i>Attention</i> pada CNN.....	56
3.7.1.1	<i>Channel Attention</i>	56
3.7.1.2	<i>Spatial Attention</i>	57

3.7.1.3	Kombinasi <i>Channel</i> dan <i>Spatial Attention</i>	57
3.7.1.4	<i>Self-Attention</i> dan <i>Non-Local Attention</i>	57
3.7.2	Relevansi <i>Attention Mechanism</i> pada Klasifikasi Lesi Kulit Berpigmen.....	57
3.7.3	Catatan Keterbatasan dan Implikasi	58
3.8	<i>Content Based Image Retrieval</i> (CBIR).....	58
3.9	<i>Gradient-weighted Class Activation Mapping</i> (Grad-CAM)	59
3.10	Matriks Evaluasi	61
3.11	Uji Statistik dalam Evaluasi Model dan Persepsi Pengguna	65
3.11.1	Peran Uji Statistik dalam Evaluasi Model Pembelajaran Mesin.....	65
3.11.2	Desain Eksperimen Berpasangan dan Implikasinya	65
3.11.3	Uji Normalitas Data Menggunakan Shapiro–Wilk	65
3.11.4	Uji Friedman untuk Perbandingan Multi-Skenario Model	66
3.11.5	Uji <i>Wilcoxon Signed-Rank</i> sebagai Analisis Lanjutan	66
3.11.6	Evaluasi Reliabilitas dan Validitas Instrumen Persepsi Pengguna ...	67
3.11.7	Interpretasi Statistik dalam Konteks Medis.....	67
3.12	Hipotesis.....	67
BAB IV	METODE PENELITIAN	68
4.1	Tahapan Penelitian	68
4.2	Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	70
4.3	<i>Dataset</i> dan Pengolahan <i>Dataset</i>	70
4.4	Perancangan Model Yang Diajukan.....	72
4.4.1	Pemilihan Arsitektur <i>Pre-trained CNN</i>	73
4.4.2	Optimasi Arsitektur <i>Pre-trained CNN</i>	74
4.4.3	Penambahan <i>Attention Module</i>	77
4.4.4	<i>Content-Based Image Retrieval</i> (CBIR).....	77
4.4.5	<i>Gradient-weighted Class Activation Mapping</i> (Grad-CAM).....	78
4.5	Desain Eksperimen.....	78
4.5.1	Peningkatan Kinerja Klasifikasi Pre-Trained CNN Pada Klasifikasi Lesi Kulit Berpigmen	78
4.5.2	Penambahan Modul <i>attention</i> Pada <i>Pre-trained Inception-v3</i>	79
4.6	Pengembangan dan Evaluasi Interpretabilitas Model.....	80
4.6.1	Pemilihan Dokter Spesialis Kulit sebagai Evaluator	83
4.6.2	Tugas Dokter Evaluator dan Prosedur Penilaian	84
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	85
5.1	Hasil Eksperimen Dan Pembahasan Peningkatan Kinerja Klasifikasi <i>Pre-Trained CNN</i> Pada Klasifikasi Lesi Kulit Berpigmen	85
5.1.1	Pelatihan Model	85
5.1.2	Pengetesan Model.....	86
5.1.3	Analisis Durasi Waktu Pelatihan Model.....	95
5.2	Hasil Eksperimen Dan Pembahasan Penambahan Modul <i>attention</i> Pada <i>Pre-trained CNN Inception-v3</i>	96

5.2.1	Analisis <i>Mis-classification</i> Model Akhir	102
5.2.1.1	Kegagalan akibat Kemiripan Morfologi Antar Kelas	103
5.2.1.2	Kegagalan akibat Gangguan Artefak pada Citra Dermoskop	103
5.2.1.3	Implikasi Analisis Berbasis Contoh Gambar	103
5.2.2	Perbandingan Kinerja Dengan Penelitian Lain	104
5.2.3	Kesimpulan	105
5.3	Evaluasi Interpretabilitas <i>Pre-Trained</i> CNN Pada Klasifikasi Lesi Kulit Berpigmen.....	105
5.3.1	Analisis Visualisasi Keluaran Model Akhir	106
5.3.2	Uji Statistika Data Tingkat Keyakinan (<i>trust</i>) Pengguna Terhadap Model Yang Diajukan.....	108
5.3.3	Kesimpulan	117
5.4	Sintesis Temuan, Implikasi, dan Keterbatasan Penelitian	118
5.5	Penerapan Model Klasifikasi Lesi Kulit Berpigmen dalam Konteks Indonesia	119
5.5.1	Tantangan Penerapan di Indonesia: Representasi Tipe Kulit dan Risiko <i>Performance Gap</i>	120
5.5.2	Strategi dan Langkah untuk Adopsi di Indonesia	120
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	122
6.1	Kesimpulan	122
6.2	Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	124
Lampiran: Daftar Publikasi	L-2