



SKRIPSI

**PENERAPAN EFFICIENTNETB2 ARSITEKTUR
DENGAN CNN TRANSFER LEARNING PADA
KLASIFIKASI GAMBAR TOKOH WAYANG KULIT**

HAFIZH KENNANDYA MAULANA

NPM 20081010077

DOSEN PEMBIMBING

Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom

Muhammad Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2025



SKRIPSI

**PENERAPAN EFFICIENTNETB2 ARSITEKTUR
DENGAN CNN TRANSFER LEARNING PADA
KLASIFIKASI GAMBAR TOKOH WAYANG KULIT**

HAFIZH KENNANDYA MAULANA

NPM 20081010077

DOSEN PEMBIMBING

Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom

Muhammad Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN ARSITEKTUR CNN-EFFICIENTNETB2 DENGAN TRANSFER LEARNING PADA KLASIFIKASI GAMBAR TOKOH WAYANG KULIT

Oleh :

HAFIZH KENNANDYA MAULANA

NPM. 20081010077

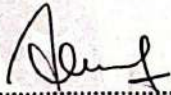
Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 7 Maret 2025

Menyetujui

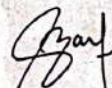
Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
NIP. 19780922 2021212 005


..... (Pembimbing I)

**Muhammad Muharrom Al Haromainy, S.Kom.,
M.Kom**
NIP. 19950601 202203 1 006


..... (Pembimbing II)

Made Hanindia Prami Swari, S.Kom, M.Cs
NIP. 19890205 201803 2 001


..... (Ketua Penguji)

Achmad Junaldi, S.Kom., M.Kom
NPT. 3 7811 04 0199 1


..... (Anggota Penguji)

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN ARSITEKTUR CNN-EFFICIENTNETB2 DENGAN TRANSFER LEARNING PADA KLASIFIKASI GAMBAR TOKOH WAYANG KULIT

Oleh:

HAFIZH KENNANDYA MAULANA

NPM. 20081010077

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer**



Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19820211 2021212 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hafizh Kennandya Maulana
NPM : 20081010077
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 18 Juni 2025

Yang Membuat pernyataan



Hafizh Kennandya Maulana
20081010077

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Hafizh Kennandya Maulana / 20081010077
Judul Skripsi : Penerapan Arsitektur CNN-EfficientNetB2
Dengan Transfer Learning Pada Klasifikasi
Gambar Tokoh Wayang Kulit
Dosen Pembimbing : 1. Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
2. Muhammad Muharrom Al Haromainy,
S.Kom., M.Kom

Wayang kulit merupakan seni pertunjukan tradisional Indonesia yang memiliki nilai budaya dan moral tinggi. Namun, pengenalan tokoh-tokohnya masih menjadi tantangan, terutama bagi generasi muda, karena kemiripan visual antar karakter. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan gambar tokoh wayang kulit menggunakan arsitektur EfficientNetB2 dengan teknik Transfer Learning. Model diuji pada dataset yang terdiri dari 22 tokoh wayang dan dibandingkan dengan ResNet50. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa skenario dengan rasio data 70:30, 64 epoch, dan batch size 128 memberikan performa paling stabil pada EfficientNetB2, dengan akurasi pengujian sebesar 96,78% dan loss 0,10. Beberapa kelas menunjukkan precision dan recall tinggi, namun masih terdapat beberapa kelas yang mengalami kesalahan klasifikasi. Sementara itu, ResNet50 menunjukkan performa terbaik pada rasio 80:20, 64 epoch, dan batch size 128 dengan akurasi pengujian 95,92% dan loss 0,13. Berdasarkan hasil tersebut, model EfficientNetB2 menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan ResNet50 dalam klasifikasi tokoh wayang kulit, terutama dalam mempertahankan keseimbangan antara precision dan recall di sebagian besar kelas.

Kata kunci : Wayang Kulit, Convolutional Neural Network, Deep Learning

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Hafizh Kennandya Maulana / 20081010077
Thesis Title : The Implementation Of CNN-Efficientnetb2
Architecture With Transfer Learning For Wayang
Kulit Character Image Classification
Advisor : 1. Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom
2. Muhammad Muharrom Al Haromainy, S.Kom.,
M.Kom

Wayang kulit is a traditional Indonesian performing art with high cultural and moral values. However, recognizing its characters remains a challenge, especially for the younger generation, due to the visual similarities between them. This study aims to classify wayang kulit character images using the EfficientNetB2 architecture with Transfer Learning techniques. The model was tested on a dataset consisting of 22 wayang characters and compared with ResNet50. Experimental results show that the scenario with a 70:30 data ratio, 64 epochs, and a batch size of 128 provides the most stable performance for EfficientNetB2, achieving a test accuracy of 96.78% and a loss of 0.10. Some classes demonstrated high precision and recall, though a few still experienced misclassification. Meanwhile, ResNet50 achieved its best performance with an 80:20 ratio, 64 epochs, and a batch size of 128, reaching a test accuracy of 95.92% and a loss of 0.13. Based on these results, EfficientNetB2 outperforms ResNet50 in classifying wayang kulit characters, particularly in maintaining a balance between precision and recall across most classes.

Keywords: Puppet Shadow, Convolutional Neural Network, Deep Learning

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Penerapan Arsitektur CNN-EfficientNetB2 Dengan Transfer Learning Pada Klasifikasi Gambar Tokoh Wayang Kulit”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Henni Endah Wahanani, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.
3. Bapak Muhammad Muharrom Al Haromainy, S.Kom., M.Kom dan Bapak Andreas Nugroho Sihananto, S.Kom., M.Kom yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir saya.
4. Kedua orang tua dan kedua adik saya yang selalu mendoakan dan memberikan saya semangat untuk menyelesaikan tugas akhir.
5. Teman-teman yang berbahagia diantara-nya Alif, Dharu, Candra, Radja, Henri, Popo, Cindy, dan rekan-rekan lain.
6. Rekan kerja dan teman kos saya diantara-nya Dovan, Rifyal, Daffa, Arjuna, Sakti dan rekan-rekan lain.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 7 Maert 2025

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	v
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
ABSTRAK	2
ABSTRACT	4
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	8
DAFTAR GAMBAR.....	13
DAFTAR TABEL	18
DAFTAR NOTASI.....	19
BAB I PENDAHULUAN.....	20
1.1. Latar Belakang	20
1.2. Rumusan Masalah	23
1.3. Tujuan	23
1.4. Manfaat	24
1.5. Batasan Masalah.....	24
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	25
2.1. Penelitian Terdahulu	25
2.2. Wayang	27
2.3. Wayang Kulit	29
2.4. Tokoh Wayang	30
2.4.1. Keluarga Pandawa.....	31
2.4.2. Keluarga Kurawa	33
2.4.3. Keluarga atau Pasukan Lainnya	35
2.5. Kecerdasan Buatan.....	36
2.6. <i>Machine Learning</i>	36
2.7. <i>Supervised Learning</i>	37
2.8. <i>Neural Network</i>	38
2.9. <i>Deep Learning</i>	39
2.10. <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	40

2.10.1.	<i>Convolution Layer</i>	41
2.10.2.	<i>Pooling Layer</i>	43
2.10.3.	<i>Flatten</i>	45
2.10.4.	<i>Fully Connected Layer</i>	45
2.10.5.	<i>Activation Functions</i>	46
2.11.	<i>Transfer Learning</i>	48
2.12.	<i>EfficientNet</i>	48
2.13.	<i>Residual Network (ResNet)</i>	49
BAB III METODOLOGI		51
3.1.	Alur Penelitian	51
3.2.	Studi Literatur	52
3.3.	Pengumpulan Data	53
3.4.	Pengolahan Data	54
3.4.1.	<i>Undersampling Data</i>	55
3.4.2.	<i>Pembagian Data Training, Validation, dan Testing</i>	56
3.4.3.	<i>Augmentasi Data</i>	59
3.5.	<i>EfficientNetB2</i>	60
3.6.	<i>ResNet50</i>	66
3.7.	Pelatihan Model	68
3.8.	Pengujian Model	69
3.9.	Evaluasi Model	69
3.10.	Skenario Penelitian	70
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		72
4.1.	Pengambilan Data	72
4.2.	Pengolahan Data	73
4.2.1.	<i>Undersampling Data</i>	73
4.2.2.	<i>Pembagian Data Training, Validation, dan Testing</i>	74
4.2.3.	<i>Augmentasi Data</i>	75
4.3.	Implementasi Model	75
4.3.1.	<i>EfficientNetB2</i>	76
4.3.2.	<i>ResNet50</i>	76
4.4.	Pelatihan Model	77

4.4.1.	Pelatihan Skenario 1.....	79
4.4.2.	Pelatihan Skenario 2.....	80
4.4.3.	Pelatihan Skenario 3.....	81
4.4.4.	Pelatihan Skenario 4.....	82
4.4.5.	Pelatihan Skenario 5.....	83
4.4.6.	Pelatihan Skenario 6.....	83
4.4.7.	Pelatihan Skenario 7.....	84
4.4.8.	Pelatihan Skenario 8.....	85
4.4.9.	Pelatihan Skenario 9.....	86
4.4.10.	Pelatihan Skenario 10.....	87
4.4.11.	Pelatihan Skenario 11.....	88
4.4.12.	Pelatihan Skenario 12.....	89
4.4.13.	Pelatihan Skenario 13.....	89
4.4.14.	Pelatihan Skenario 14.....	90
4.4.15.	Pelatihan Skenario 15.....	91
4.4.16.	Pelatihan Skenario 16.....	92
4.4.17.	Pelatihan Skenario 17.....	93
4.4.18.	Pelatihan Skenario 18.....	93
4.4.19.	Pelatihan Skenario 19.....	94
4.4.20.	Pelatihan Skenario 20.....	95
4.4.21.	Pelatihan Skenario 21.....	96
4.4.22.	Pelatihan Skenario 22.....	96
4.4.23.	Pelatihan Skenario 23.....	97
4.4.24.	Pelatihan Skenario 24.....	98
4.4.25.	Pelatihan Skenario 25.....	99
4.4.26.	Pelatihan Skenario 26.....	100
4.4.24.	Pelatihan Skenario 27.....	101
4.4.28.	Pelatihan Skenario 28.....	102
4.4.29.	Pelatihan Skenario 29.....	102
4.4.30.	Pelatihan Skenario 30.....	103
4.5.	Pengujian dan Evaluasi Model.....	104
4.5.1.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 1	105

4.5.2.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 2	107
4.5.3.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 3	109
4.5.4.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 4	111
4.5.5.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 5	113
4.5.6.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 6	113
4.5.7.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 7	114
4.5.8.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 8	115
4.5.9.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 9	117
4.5.10.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 10	119
4.5.11.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 11	121
4.5.12.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 12	123
4.5.13.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 13	123
4.5.14.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 14	124
4.5.15.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 15	125
4.5.16.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 16	127
4.5.17.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 17	129
4.5.18.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 18	129
4.5.19.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 19	130
4.5.20.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 20	131
4.5.21.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 21	133
4.5.22.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 22	133
4.5.23.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 23	134
4.5.24.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 24	136
4.5.25.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 25	138
4.5.26.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 26	140
4.5.27.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 27	142
4.5.28.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 28	144
4.5.29.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 29	144
4.5.30.	Pengujian dan Evaluasi Skenario 30	145
4.6.	Hasil Analisa Model dan Dataset	147
BAB V PENUTUP		156
5.1.	Kesimpulan	157

5.2. Saran.....	158
DAFTAR PUSTAKA.....	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kemiripan Tokoh Wayang Kulit (ary koswara 2022).....	21
Gambar 2.1 Jenis Wayang.....	28
Gambar 2.2 Wayang Kulit Gaya Surakarta dan Yogyakarta	29
Gambar 2.3 Pertunjukan Wayang Kulit (Kemenparekraf/Baparekraf RI 2023)...	30
Gambar 2.4 Tokoh Pandawa Lima (ary koswara 2022)	31
Gambar 2.5 Tokoh Punawakan (ary koswara 2022).....	32
Gambar 2.6 Tokoh Pandawa Lain (ary koswara 2022).....	33
Gambar 2.7 Tokoh Kurawa Bersaudara (ary koswara 2022).....	34
Gambar 2.8 Tokoh Kurawa Lain (ary koswara 2022)	34
Gambar 2.9 Tokoh Wayang Lainnya (ary koswara 2022).....	35
Gambar 2.10 Klasifikasi Pada <i>Supervised Learning</i> (Jorge Leonel 2018)	37
Gambar 2.11 Struktur <i>Neural Network</i> (Iqbal H. Sarker 2021).....	38
Gambar 2.12 Komponen Unit Neuron	39
Gambar 2.13 Struktur <i>Deep Learning</i> (Iqbal H. Sarker 2021)	40
Gambar 2.14 Struktur Lapisan Pada Setiap Tahapan CNN (Sumit Saha 2018) ...	41
Gambar 2.15 Penerapan Filter (Budiarto Hadiprakoso & Buana 2021)	42
Gambar 2.16 Operasi <i>Convolution Layer</i>	42
Gambar 2.17 Penerapan <i>Padding</i>	43
Gambar 2.18 Penerapan <i>Stride</i>	43
Gambar 2.19 Penerapan <i>Maximum Pooling</i>	44
Gambar 2.20 Penerapan <i>Average Pooling</i>	44
Gambar 2.21 Penerapan <i>Flatten</i>	45
Gambar 2.22 Penerapan <i>Fully Connected Layer</i>	46
Gambar 2.23 Grafik Fungsi <i>Rectified Linear Unit</i>	46
Gambar 2.24 Penerapan Fungsi <i>Softmax</i>	47
Gambar 2.25 Penerapan Teknik Pendekatan <i>Transfer Learning</i>	48
Gambar 2.26 <i>Model Scaling</i> Pada Arsitektur EfficientNet.....	49
Gambar 2.27 Komponen <i>Identity Block</i> Pada Arsitektur ResNet.....	49
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	51
Gambar 3.2 Sampel Gambar Dataset	53

Gambar 3.3 Distribusi Kelas Dataset	54
Gambar 3.4 Diagram Alur Tahapan Pengolahan Data.....	55
Gambar 3.5 Distribusi Undersampling Data.....	55
Gambar 3.6 Distribusi Pembagian Data Training, Validation, dan Testing	56
Gambar 3.7 Hasil Augmentasi Data.....	60
Gambar 3.8 Arsitektur EfficientNetB2	61
Gambar 3.9 Arsitektur ResNet50	66
Gambar 3.10 Diagram Alur Tahapan Pelatihan Model	68
Gambar 3.11 Diagram Alur Tahapan Pengujian Model	69
Gambar 4.1 Hasil Pengambilan Data	72
Gambar 4.2 Hasil Undersampling Data	74
Gambar 4.3 Hasil Pembagian Data Training, Validation, dan Testing.....	75
Gambar 4.4 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 1	79
Gambar 4.5 Grafik Loss Pelatihan Skenario 1	79
Gambar 4.6 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 2	80
Gambar 4.7 Grafik Loss Pelatihan Skenario 2	80
Gambar 4.8 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 3	81
Gambar 4.9 Grafik Loss Pelatihan Skenario 3	81
Gambar 4.10 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 4	82
Gambar 4.11 Grafik Loss Pelatihan Skenario 4	82
Gambar 4.12 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 5	83
Gambar 4.13 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 6	83
Gambar 4.14 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 7	84
Gambar 4.15 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 8	85
Gambar 4.16 Grafik Loss Pelatihan Skenario 8	85
Gambar 4.17 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 9	86
Gambar 4.18 Grafik Loss Pelatihan Skenario 9	86
Gambar 4.19 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 10	87
Gambar 4.20 Grafik Loss Pelatihan Skenario 10	87
Gambar 4.21 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 11	88
Gambar 4.22 Grafik Loss Pelatihan Skenario 11	88
Gambar 4.23 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 12	89

Gambar 4.24 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 13	89
Gambar 4.25 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 14	90
Gambar 4.26 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 15	91
Gambar 4.27 Grafik Loss Pelatihan Skenario 15.....	91
Gambar 4.28 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 16	92
Gambar 4.29 Grafik Loss Pelatihan Skenario 16.....	92
Gambar 4.30 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 17	93
Gambar 4.31 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 18	93
Gambar 4.32 Grafik Loss Pelatihan Skenario 18.....	94
Gambar 4.33 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 19	94
Gambar 4.34 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 20	95
Gambar 4.35 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 21	96
Gambar 4.36 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 22	96
Gambar 4.37 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 23.....	97
Gambar 4.38 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 24	98
Gambar 4.39 Grafik Loss Pelatihan Skenario 24.....	98
Gambar 4.40 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 25	99
Gambar 4.41 Grafik Loss Pelatihan Skenario 25.....	99
Gambar 4.42 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 26	100
Gambar 4.43 Grafik Loss Pelatihan Skenario 26.....	100
Gambar 4.44 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 27	101
Gambar 4.45 Grafik Loss Pelatihan Skenario 27.....	101
Gambar 4.46 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 28.....	102
Gambar 4.47 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 29	102
Gambar 4.48 Grafik Accuracy Pelatihan Skenario 30	103
Gambar 4.49 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 1.....	105
Gambar 4.50 Classification Report Skenario 1.....	105
Gambar 4.51 Confusion Matrix Skenario 1	106
Gambar 4.52 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 2.....	107
Gambar 4.53 Classification Report Skenario 2.....	107
Gambar 4.54 Confusion Matrix Skenario 2	108
Gambar 4.55 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 3.....	109

Gambar 4.56 Classification Report Skenario 3.....	109
Gambar 4.57 Confusion Matrix Skenario 3	110
Gambar 4.58 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 4.....	111
Gambar 4.59 Classification Report Skenario 4.....	111
Gambar 4.60 Confusion Matrix Skenario 4	112
Gambar 4.61 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 5.....	113
Gambar 4.62 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 6.....	113
Gambar 4.63 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 7.....	114
Gambar 4.64 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 8.....	115
Gambar 4.65 Classification Report Skenario 8.....	115
Gambar 4.66 Confusion Matrix Skenario 8	116
Gambar 4.67 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 9.....	117
Gambar 4.68 Classification Report Skenario 9.....	117
Gambar 4.69 Confusion Matrix Skenario 9	118
Gambar 4.70 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 10.....	119
Gambar 4.71 Classification Report Skenario 10.....	119
Gambar 4.72 Confusion Matrix Skenario 10	120
Gambar 4.73 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 11.....	121
Gambar 4.74 Classification Report Skenario 11.....	121
Gambar 4.75 Confusion Matrix Skenario 11	122
Gambar 4.76 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 12.....	123
Gambar 4.77 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 13.....	123
Gambar 4.78 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 14.....	124
Gambar 4.79 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 15.....	125
Gambar 4.80 Classification Report Skenario 15.....	125
Gambar 4.81 Confusion Matrix Skenario 15	126
Gambar 4.82 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 16.....	127
Gambar 4.83 Classification Report Skenario 16.....	127
Gambar 4.84 Confusion Matrix Skenario 16	128
Gambar 4.85 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 17.....	129
Gambar 4.86 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 18.....	129
Gambar 4.87 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 19.....	130

Gambar 4.88 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 20.....	131
Gambar 4.89 Classification Report Skenario 20.....	131
Gambar 4.90 Confusion Matrix Skenario 20	132
Gambar 4.91 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 21.....	133
Gambar 4.92 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 22.....	134
Gambar 4.93 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 23.....	134
Gambar 4.94 Classification Report Skenario 23.....	135
Gambar 4.95 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 24.....	136
Gambar 4.96 Classification Report Skenario 24.....	136
Gambar 4.97 Confusion Matrix Skenario 24	137
Gambar 4.98 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 25.....	138
Gambar 4.99 Classification Report Skenario 25.....	138
Gambar 4.100 Confusion Matrix Skenario 25	139
Gambar 4.101 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 26.....	140
Gambar 4.102 Classification Report Skenario 26.....	140
Gambar 4.103 Confusion Matrix Skenario 26	141
Gambar 4.104 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 27.....	142
Gambar 4.105 Classification Report Skenario 27	142
Gambar 4.106 Confusion Matrix Skenario 27	143
Gambar 4.107 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 28.....	144
Gambar 4.108 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 29.....	144
Gambar 4.109 Hasil Accuracy dan Loss Pengujian Skenario 30.....	145
Gambar 4.110 Confusion Matrix Skenario 30	146
Gambar 4.111 Grafik Accuracy Distribusi Hasil EfficientNetB2	148
Gambar 4.112 Grafik Loss Distribusi Hasil EfficientNetB2	148
Gambar 4.113 Hasil Prediksi Gambar Skenario Terbaik EfficientNetB2	149
Gambar 4.114 Grafik Accuracy Distribusi Hasil ResNet50	152
Gambar 4.115 Grafik Loss Distribusi Hasil ResNet50	152
Gambar 4.116 Hasil Prediksi Gambar Skenario Terbaik ResNet50	153
Gambar 4.117 Grafik Heatmap Keseluruhan Hasil Training.....	155
Gambar 4.118 Grafik Heatmap Keseluruhan Hasil Validation	155
Gambar 4.119 Grafik Heatmap Keseluruhan Hasil Testing	156

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pembagian Data <i>Training</i> , <i>Validation</i> , dan <i>Testing</i> 1.....	57
Tabel 3.2 Pembagian Data <i>Training</i> , <i>Validation</i> , dan <i>Testing</i> 2.....	57
Tabel 3.3 Pembagian Data <i>Training</i> , <i>Validation</i> , dan <i>Testing</i> 3.....	58
Tabel 3.4 Pembagian Data <i>Training</i> , <i>Validation</i> , dan <i>Testing</i> 4.....	58
Tabel 3.5 Pembagian Data <i>Training</i> , <i>Validation</i> , dan <i>Testing</i> 5.....	59
Tabel 3.6 Lapisan Pada Tahapan Arsitektur EfficientNet50	61
Tabel 3.7 Lapisan Pada Tahapan Arsitektur ResNet50	66
Tabel 3.8 Skenario Penelitian Pelatihan Model	70
Tabel 4.1 Hasil Accuracy dan Loss Model Arsitektur EfficientNetB2	147
Tabel 4.2 Hasil Accuracy dan Loss Model Arsitektur ResNet50	151

DAFTAR NOTASI

y_k	: Jumlah variabel respons yang akan diprediksi
x_i	: Jumlah variabel prediktor
w_m	: Bobot setiap koneksi dari <i>hidden layer</i>
b	: Bias
f	: Fungsi aktivasi
z	: <i>Input</i> lapisan
i	: Indeks dari setiap <i>input</i> yang diterima
n	: Jumlah kelas pada probabilitas
e	: Normalisasi <i>euler number</i> yang bernilai 2.718