



SKRIPSI

IMPLEMENTASI EFFICIENTVIT DENGAN ADAPTIVE FINE-TUNING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT AUTOIMUN

HAFIYAN FAZAGI ADNANTO

NPM 21081010124

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

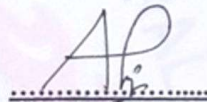
LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI EFFICIENTVIT DENGAN ADAPTIVE FINE-TUNING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT AUTOIMUN

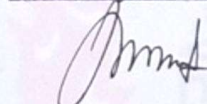
Oleh:
HAFIYAN FAZAGI ADNANTO
NPM. 21081010124

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 21 November 2025

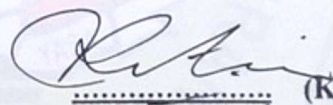
Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
NPT. 222198 60 816400


..... (Pembimbing I)

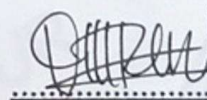
Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19781110 202521 1 048


..... (Pembimbing II)

Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.
NIP. 19870716 202521 2 045


..... (Ketua Penguji)

Henni Endah Wahanani, ST. M.Kom.
NIP. 19780922 202121 2 005


..... (Anggota Penguji)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


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

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI EFFICIENTVIT DENGAN ADAPTIVE FINE- TUNING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT AUTOIMUN

Oleh:

HAFIYAN FAZAGI ADNANTO

NPM. 21081010124

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi.

Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika

Fakultas Ilmu Komputer



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

NIP. 19820211 202121 2 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Hafiyah Fazagi Adnanto
NPM : 21081010124
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 ditemukan 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, 2 Desember 2025

Yang membuat pernyataan


Hafiyah Fazagi Adnanto

NPM. 21081010124

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : HAFIYAN FAZAGI ADNANTO/ 21081010124
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI EFFICIENTViT DENGAN
ADAPTIVE FINE-TUNING UNTUK
KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT
AUTOIMUN
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT
2. Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa klasifikasi citra penyakit kulit autoimun melalui penerapan arsitektur EfficientViT yang dikombinasikan dengan strategi *adaptive fine-tuning*. Arsitektur EfficientViT mengintegrasikan efisiensi komputasi dari jaringan konvolusional (*Convolutional Neural Network / CNN*) dengan kemampuan representasi global dari *Vision Transformer (ViT)*, sehingga menghasilkan model yang ringan namun memiliki kapasitas representasi tinggi. Strategi *adaptive fine-tuning* diterapkan melalui dua mekanisme utama, yaitu *adaptive unfreezing layer* yang membuka lapisan model secara bertahap berdasarkan jumlah *epoch*, serta *learning rate scheduler* berbasis *cosine annealing with warmup* untuk menyesuaikan laju pembelajaran secara dinamis selama proses pelatihan. Dataset yang digunakan terdiri dari lima kelas citra, yaitu Lichen, Lupus, Psoriasis, Vitiligo, dan Kulit Normal yang diperoleh dari platform Kaggle. Setelah melalui tahapan *preprocessing* berupa *resize*, augmentasi, dan normalisasi, model dievaluasi menggunakan *classification report* yang meliputi metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa EfficientViT dengan strategi *adaptive fine-tuning* mencapai akurasi tertinggi sebesar 99,33%, dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* rata-rata tertimbang masing-masing sebesar 0,9933. Nilai tersebut melampaui model tanpa *adaptive fine-tuning* yang hanya mencapai akurasi 98,80%. Temuan ini membuktikan bahwa penerapan strategi *adaptive fine-tuning* pada arsitektur EfficientViT tidak hanya meningkatkan akurasi klasifikasi citra penyakit kulit autoimun, tetapi juga memperkuat stabilitas pelatihan dan efisiensi komputasi model.

Kata kunci : *Adaptive Fine-Tuning*, *Deep Learning*, EfficientViT, Klasifikasi Citra, Penyakit Kulit Autoimun.

ABSTRACT

Student Name / NPM : HAFIYAN FAZAGI ADNANTO/ 21081010124
Thesis Title : IMPLEMENTATION OF EFFICIENTViT WITH
ADAPTIVE FINE-TUNING FOR
AUTOIMMUNE SKIN DISEASE
CLASSIFICATION
Advisors : 1. Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT
2. Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom

This study aims to enhance the performance of autoimmune skin disease image classification by implementing the EfficientViT architecture combined with an adaptive fine-tuning strategy. EfficientViT integrates the computational efficiency of Convolutional Neural Networks (CNNs) with the global representation capability of Vision Transformers (ViTs), resulting in a lightweight yet highly expressive model. The adaptive fine-tuning strategy is applied through two main mechanisms: an adaptive unfreezing layer that progressively unfreezes model layers according to the number of training epochs, and a learning rate scheduler based on cosine annealing with warmup to dynamically adjust the learning rate during training. The dataset consists of five image classes such as Lichen, Lupus, Psoriasis, Vitiligo, and Normal Skin collected from the Kaggle platform. After undergoing preprocessing steps including resizing, augmentation, and normalization, the model was evaluated using a classification report comprising accuracy, precision, recall, and F1-score metrics. Experimental results show that EfficientViT with adaptive fine-tuning achieved the best accuracy of 99.33%, with weighted average precision, recall, and F1-score values of 0.9933 each, outperforming the baseline model without adaptive fine-tuning (98.80% accuracy). These findings demonstrate that integrating adaptive fine-tuning through adaptive unfreezing layers and a cosine annealing with warmup scheduler enhances the training stability, computational efficiency, and overall accuracy of the EfficientViT model for autoimmune skin disease classification.

Keywords : Adaptive Fine-Tuning, Deep Learning, EfficientViT, Image Classification, Autoimmune Skin Disease.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“IMPLEMENTASI EFFICIENTVIT DENGAN ADAPTIVE FINE-TUNING UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT KULIT AUTOIMUN”** dengan baik.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu 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 Sosial Dan Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi. Setiap masukan, perhatian, dan kesempatan yang diberikan, termasuk kesempatan untuk bergabung dalam penelitian beliau, menjadi pengalaman berharga bagi penulis. Berkat pendampingan dan doa beliau, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar serta mengikuti ujian dengan baik.
4. Bapak Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua. Terima kasih atas kemudahan, arahan, dan dukungan yang diberikan selama penyusunan skripsi. Bimbingan beliau membantu penulis memahami berbagai tahapan yang harus diselesaikan dan memberikan kelancaran dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc., dan Ibu Henni Endah Wahanani, ST., M.Kom., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik, s
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

yang telah banyak memberikan ilmu, waktu, pembelajaran, serta kesempatan kepada penulis selama masa perkuliahan.

7. Kedua orang tua penulis, yang telah mengantarkan penulis hingga sejauh ini. Terima kasih atas setiap doa yang tak pernah lelah terpanjatkan, atas pelukan hangat yang menjadi peneduh di tengah lelah, serta atas dukungan tanpa syarat, baik secara materi maupun batin atas setiap langkah penulis. Kalian adalah kekuatan terbesar penulis, alasan utama untuk tetap bertahan dan terus melangkah. Selesaiannya skripsi ini adalah bukti kecil dari besarnya cinta dan pengorbanan kalian, yang tak akan pernah mampu penulis balas sepenuhnya.
8. Kakak tercinta yang telah memberikan dukungan moral dan material selama proses pengerjaan skripsi, meskipun penulis tidak pernah memintanya. Perhatian dan bantuan yang diberikan menjadi dorongan penting di tengah tantangan akademik. Setiap bentuk dukungan tersebut telah menguatkan penulis untuk tetap menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Kontribusi dan ketulusan yang diberikan menjadi bagian berharga yang selalu penulis ingat.
9. Keluarga, dan kerabat yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada penulis.
10. Irsyad, yang telah menjadi sahabat sepanjang masa perkuliahan. Terima kasih atas dukungan, bantuan, dan kesediaan menjadi tempat berdiskusi yang membantu penulis melalui berbagai proses akademik. Kebersamaan yang terjalin membuat perjalanan perkuliahan lebih bermakna dan menjadi sumber kekuatan bagi penulis. Setiap kebaikan dan perhatian yang diberikan menjadi bagian berharga yang selalu diingat oleh penulis.
11. Teman-teman Internal, yaitu Salsa, Apin, Dinda, Rando, Kawaii, Aldy, dan Nopi. Terima kasih atas kebersamaan yang selalu hadir di tengah padatnya pengerjaan skripsi. Ajakan untuk beristirahat sejenak membantu penulis mengurangi stres dan kembali fokus. Setiap perhatian dan keceriaan yang diberikan menjadi dukungan berharga bagi penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
12. Mas Farhan, Mas Lugas, Ferry, Lucky, Fairus, serta seluruh penghuni kos Bu Is. Terima kasih atas dukungan, bantuan, dan kebersamaan yang berarti selama masa studi. Kehangatan dalam berinteraksi dan canda tawa yang

menghilangkan penat menjadi dorongan yang membantu penulis melalui proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Setiap kebaikan dan perhatian yang diberikan menjadi bagian berharga yang selalu diingat oleh penulis.

13. Bintang dan Denny, yang telah menjadi teman nugas dan mengerjakan skripsi, serta menjadi tempat berbagi cerita dan keluh kesah selama proses penyusunan skripsi. Kebersamaan dan dukungan yang diberikan membantu penulis melewati berbagai tantangan akademik dengan lebih ringan. Setiap bantuan dan semangat yang diberikan menjadi bagian penting dalam terselesaikannya skripsi ini.
14. Hubed dan Fairus yang telah membantu penulis ketika menghadapi kesulitan dalam proses implementasi sistem. Bantuan yang diberikan memegang peran penting dalam penyelesaian bagian inti dari skripsi ini. Dukungan, penjelasan, serta kesediaan untuk meluangkan waktu memberikan arahan sangat membantu penulis memahami dan menyelesaikan tantangan yang muncul selama pengerjaan. Kontribusi tersebut menjadi bagian berarti dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini.
15. Amel, Nesya, Rayya, Aldam, Raihan, Afifa, Andhini, dan Mutiq yang telah menjadi teman dalam proses pengerjaan skripsi. Kebersamaan dalam belajar, bertukar pemahaman, dan saling mendukung selama masa penelitian menjadi dorongan yang menguatkan penulis. Walaupun kelulusan tidak dicapai pada waktu yang sama, perjalanan yang dijalani bersama tetap menjadi pengalaman berharga. Setiap bantuan, semangat, dan kerja sama yang terjalin memberikan kontribusi berarti hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
16. Seluruh teman-teman Teknik Informatika angkatan 2021 atas bantuan, dukungan, dan saran selama perkuliahan maupun proses pengerjaan skripsi.
17. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penulisan skripsi ini.
18. Penulis juga ingin memberikan apresiasi kepada diri sendiri. Terima kasih atas usaha, ketahanan, dan kerja keras yang telah dilakukan sepanjang proses penyusunan skripsi. Setiap langkah dan proses yang dijalani menjadi bukti bahwa penulis mampu terus maju meskipun menghadapi berbagai rintangan.

Semoga ke depan penulis tetap diberi kekuatan dan dapat mencapai tujuan yang diharapkan.

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, 2 Desember 2025

Hafiyah Fazagi Adnanto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Pendahulu	5
2.2 Kulit.....	9
2.3 Penyakit Kulit Autoimun.....	11
2.3.1 Lichen.....	12
2.3.2 Lupus	12
2.3.3 Psoriasis.....	13
2.3.4 Vitiligo.....	13
2.4 Citra Digital.....	14
2.4.1 Citra Biner	15
2.4.2 Citra Berwarna	16
2.4.3 Citra <i>Grayscale</i>	16
2.5 Pengolahan Citra Digital	17
2.6 <i>Machine Learning</i>	17
2.6.1 <i>Supervised Learning</i>	18

2.6.2	<i>Unsupervised Learning</i>	18
2.6.3	<i>Reinforcement Learning</i>	18
2.7	<i>Deep Learning</i>	18
2.8	<i>Preprocessing</i>	19
2.8.1	<i>Resize</i>	19
2.8.2	<i>Augmentasi</i>	20
2.8.3	<i>Normalisasi</i>	20
2.9	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	21
2.9.1	<i>Convolutional Layer</i>	22
2.9.2	<i>Pooling Layer</i>	25
2.9.3	<i>Batch Normalization</i>	26
2.9.4	<i>Fully Connected Layer</i>	28
2.10	<i>Vision Transformer (ViT)</i>	29
2.11	<i>EfficientNet</i>	30
2.12	<i>EfficientViT</i>	33
2.13	<i>Adaptive Fine-Tuning</i>	39
2.13.1	<i>Unfreezing Layer</i>	39
2.13.2	<i>Learning Rate Scheduler</i>	40
2.14	<i>Confusion Matrix</i>	40
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		43
3.1	<i>Metode Penelitian</i>	43
3.2	<i>Studi Literatur</i>	43
3.3	<i>Pengumpulan Data</i>	44
3.4	<i>Preprocessing Data</i>	45
3.4.1	<i>Resize</i>	46
3.4.2	<i>Augmentasi</i>	47
3.4.3	<i>Pembagian Data</i>	50
3.4.4	<i>Normalisasi</i>	51
3.5	<i>Perancangan Model</i>	53
3.5.1	<i>Adaptive Fine-Tuning</i>	54
3.5.2	<i>Model EfficientViT</i>	56
3.6	<i>Proses Pelatihan</i>	57

3.7	Pengujian Model.....	66
3.8	Evaluasi Model.....	66
3.9	Skenario Pengujian.....	67
3.10	Implementasi Sistem	68
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS		70
4.1	Metode Pengujian.....	70
4.1.1	<i>Preprocessing</i>	70
4.1.2	Pelatihan Model.....	80
4.2	Hasil Pengujian.....	92
4.2.1	Skenario Pengujian Pembagian Data	92
4.2.2	Skenario Pengujian Ukuran <i>Batch</i>	104
4.2.3	Skenario Pengujian Jumlah Epoch	118
4.2.4	Hasil Pengujian <i>Random Sample</i>	131
4.3	Evaluasi Model.....	135
4.3.1	Model EfficientViT dengan <i>Adaptive Fine-Tuning</i>	135
4.3.2	Model EfficientViT	137
4.3.3	Hasil Evaluasi Model	141
4.4	Implementasi Sistem	142
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		149
5.1	Kesimpulan.....	149
5.2	Saran	150
DAFTAR PUSTAKA		151
LAMPIRAN		156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Kulit Manusia.....	9
Gambar 2. 2 Struktur Lapisan Epidermis.....	10
Gambar 2. 3 Struktur Lapisan Dermis	11
Gambar 2. 4 Penyakit Lichen pada Selaput Lendir.....	12
Gambar 2. 5 Ruam Akibat lupus.....	12
Gambar 2. 6 Penyakit Psoriasis pada Kulit.....	13
Gambar 2. 7 Penyakit Vitiligo	14
Gambar 2. 9 Citra Biner	15
Gambar 2. 10 Citra Berwarna	16
Gambar 2. 11 Citra <i>Grayscale</i>	17
Gambar 2. 12 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	22
Gambar 2. 13 Representasi Visual <i>Convolutional Layer</i>	23
Gambar 2. 14 <i>Max</i> dan <i>Average Pooling</i>	26
Gambar 2. 15 <i>Fully Connected Layer</i>	28
Gambar 2. 16 Gambaran Arsitektur <i>Vision Transformer</i> (ViT)	29
Gambar 2. 17 Gambaran Arsitektur EfficientNet-B0	31
Gambar 2. 18 Arsitektur EfficientViT	34
Gambar 2. 19 Arsitektur pada EfficientViT <i>Block</i>	36
Gambar 2. 20 Contoh <i>Confusion Matrix</i>	40
Gambar 2. 21 Contoh <i>Confusion Matrix</i> Multikelas.....	41
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	43
Gambar 3. 2 Alur <i>Preprocessing</i>	46
Gambar 3. 3 Contoh Perbedaan Ukuran pada Dataset.....	46
Gambar 3. 4 Proses <i>Resize</i> Gambar	47
Gambar 3. 5 Pengambilan Contoh Piksel 5x5 dari Gambar	51
Gambar 3. 6 Nilai <i>Channel</i> RGB	52
Gambar 3. 7 Nilai Matriks RGB Setelah Normalisasi	53
Gambar 3. 8 Alur Proses Pelatihan Model.....	56
Gambar 3. 9 Matriks <i>Channel normRed</i> dengan <i>Padding</i> 1	58
Gambar 3. 10 Contoh Kernel 3x3	59

Gambar 3. 11 Posisi (0,0) Matriks <i>convRed</i> dengan Padding 1	59
Gambar 3. 12 Hasil Konvolusi Channel RGB	60
Gambar 3. 13 Hasil <i>Batch Normalization</i> pada channel RGB.....	61
Gambar 3. 14 Hasil Aktivasi ReLU	62
Gambar 3. 15 Input conv_head dari Channel Red	63
Gambar 3. 16 Rancangan <i>Wireframe</i>	69
Gambar 4. 1 Hasil <i>Resize</i>	73
Gambar 4. 2 Visualisasi Persebaran Data Setelah Augmentasi	75
Gambar 4. 3 Hasil Augmentasi	76
Gambar 4. 4 Jumlah Dataset Setelah Pembagian Data Pertama	78
Gambar 4. 5 Jumlah Dataset Setelah Pembagian Kedua	78
Gambar 4. 6 Jumlah Dataset Setelah Pembagian Ketiga	79
Gambar 4. 7 Grafik Akurasi dan <i>loss</i> pelatihan skenario <i>split data</i> 80:10:10	93
Gambar 4. 8 Hasil <i>Confusion Matrix</i> skenario <i>split data</i> 80:10:10	94
Gambar 4. 9 <i>Classification Report</i> skenario <i>split data</i> 80:10:10	95
Gambar 4. 10 Grafik Akurasi dan <i>loss</i> pelatihan skenario <i>split data</i> 70:15:15	96
Gambar 4. 11 Hasil <i>Confusion Matrix</i> skenario <i>split data</i> 70:15:15	97
Gambar 4. 12 <i>Classification report</i> skenario <i>split data</i> 70:15:15	98
Gambar 4. 13 Grafik akurasi dan <i>loss</i> pelatihan skenario <i>split data</i> 60:20:20	100
Gambar 4. 14 Hasil <i>Confusion Matrix</i> skenario <i>split data</i> 60:20:20	101
Gambar 4. 15 <i>Classification report</i> skenario <i>split data</i> 60:20:20.....	102
Gambar 4. 16 Grafik akurasi dan <i>loss</i> pelatihan skenario ukuran batch 16	105
Gambar 4. 17 <i>Confusion Matrix</i> skenario pengujian ukuran batch 16	106
Gambar 4. 18 <i>Classification report</i> skenario pengujian ukuran batch 16.....	107
Gambar 4. 19 Grafik akurasi dan <i>loss</i> pelatihan skenario ukuran batch 32	109
Gambar 4. 20 <i>Confusion Matrix</i> skenario pengujian uuran batch 32	110
Gambar 4. 21 <i>Classification report</i> skenario pengujian ukuran batch 32.....	112
Gambar 4. 22 Grafik akurasi dan <i>loss</i> skenario pengujian ukuran batch 64.....	113
Gambar 4. 23 <i>Confusion Matrix</i> skenario pengujian ukuran batch 64	115
Gambar 4. 24 <i>Classification report</i> skenario pengujian ukuran batch 64.....	116
Gambar 4. 25 Grafik akurasi dan <i>loss</i> skenario pengujian jumlah epoch 20	119
Gambar 4. 26 <i>Confusion Matrix</i> skenario pengujian jumlah epoch 20.....	120

Gambar 4. 27 <i>Classification report</i> skenario pengujian jumlah epoch 20.....	121
Gambar 4. 28 Grafik akurasi dan <i>loss</i> skenario pengujian jumlah epoch 30.....	123
Gambar 4. 29 <i>Confusion Matriks</i> skenario pengujian jumlah epoch 30.....	124
Gambar 4. 30 <i>Classification report</i> skenario pengujian jumlah epoch 30.....	125
Gambar 4. 31 Grafik akurasi dan <i>loss</i> skenario pengujian jumlah epoch 50.....	126
Gambar 4. 32 <i>Confusion Matrix</i> skenario pengujian jumlah epoch 50.....	127
Gambar 4. 33 <i>Classification report</i> skenario pengujian jumlah epoch 50.....	129
Gambar 4. 34 Hasil pengujian gambar.....	134
Gambar 4. 35 <i>Confusion Matrix</i> model tanpa <i>adaptive fine-tuning</i>	138
Gambar 4. 36 <i>Classification report</i> model tanpa <i>adaptive fine-tuning</i>	140
Gambar 4. 37 Halaman beranda.....	143
Gambar 4. 38 Tampilan saat mengambil foto.....	144
Gambar 4. 39 Halaman <i>Preview</i> Gambar	145
Gambar 4. 40 Halaman hasil analisis.....	146
Gambar 4. 41 Contoh pengujian <i>website</i> dengan kulit autoimun	147

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh dan Jumlah Dataset.....	44
Tabel 3. 2 Persebaran Dataset Setelah Augmentasi	47
Tabel 3. 3 Contoh Hasil Augmentasi Dataset	48
Tabel 3. 4 Skema Pembagian Dataset	50
Tabel 3. 5 Strategi <i>Unfreezing Layer</i>	54
Tabel 3. 6 Skenario Pengujian	68
Tabel 4. 1 Hasil skenario pengujian <i>split data</i>	103
Tabel 4. 2 Hasil skenario pengujian ukuran batch	117
Tabel 4. 3 Hasil skenario pengujian jumlah epoch	130
Tabel 4. 4 Hasil evaluasi model	141