

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KARDIOMEGALI
DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
PADA CITRA RONTGEN DADA BERBASIS WEB**



SKRIPSI

**NAYLA MUTIARA SALSABILA BASTARI
00000075205**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2026**

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KARDIOMEGALI
DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
PADA CITRA RONTGEN DADA BERBASIS WEB**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

**NAYLA MUTIARA SALSABILA BASTARI
00000075205**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2026**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Nayla Mutiara Salsabila Bastari
Nomor Induk Mahasiswa : 00000075205
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Rancang Bangun Sistem Deteksi Kardiomegali dengan Convolutional Neural Network (CNN) pada Citra Rontgen Dada berbasis Web

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 8 Januari 2026



(Nayla Mutiara Salsabila Bastari)

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul
**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KARDIOMEGALI DENGAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA CITRA
RONTGEN DADA BERBASIS WEB**

oleh

Nama : Nayla Mutiara Salsabila Bastari
NIM : 00000075205
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Rabu, 14 Januari 2026
Pukul 13.00 s/s 15.00 dan dinyatakan
LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

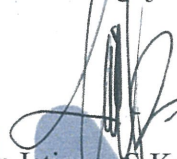
Ketua Sidang



(Alexander Waworuntu, S.Kom., M.T.I.)

NIDN: 0309068503

Penguji



(Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom)

NIDN: 0313048304

Pembimbing



(Vincentius Kurniawan, S.Kom., M.Eng.Sc.)

NIDN: 0308079501

Ketua Program Studi Informatika,



(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nayla Mutiara Salsabila Bastari
NIM : 00000075205
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Rancang Bangun Sistem Deteksi
Kardiomegali dengan Convolutional
Neural Network (CNN) pada Citra
Rontgen Dada berbasis Web

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu tiga tahun.

Tangerang, 8 Januari 2026

Yang menyatakan



Nayla Mutiara Salsabila Bastari

****Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.**



UMN
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

HALAMAN PERSEMBAHAN / MOTTO

”Indeed, what is with Allah is better for you if only you were to know.”

Surah An-Nahl (16:95)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Deteksi Kardiomegali dengan Convolutional Neural Network (CNN) pada Citra Rontgen Dada Berbasis Web” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta arahan, baik selama masa perkuliahan maupun dalam tahap penyelesaian skripsi. Tanpa adanya kontribusi tersebut, penyusunan laporan ini tentu tidak dapat terlaksana dengan optimal. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Saya sendiri, yang telah berusaha dengan sungguh-sungguh, menjaga komitmen, dan tidak menyerah dalam menyelesaikan seluruh proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
2. Ayah saya, Aai Bastari, yang senantiasa berusaha memenuhi kebutuhan dan keinginan saya sepanjang hidup saya, termasuk memberikan dukungan penuh dalam pembiayaan pendidikan. Kerja keras, tanggung jawab, dan ketulusan beliau menjadi salah satu alasan utama saya dapat menyelesaikan pendidikan hingga tahap penyusunan skripsi ini.
3. Bunda saya, Rismah Diani, yang telah melahirkan, membesarkan, dan mendidik saya dengan penuh kasih sayang. Doa, perhatian, serta dukungan moral yang tidak pernah putus dari beliau menjadi kekuatan terbesar bagi saya dalam menghadapi setiap proses dan tantangan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
4. Keluarga saya, yang senantiasa memberikan dukungan moral, doa, serta semangat sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Bapak Vincentius Kurniawan, S.Kom., M.Eng.Sc., selaku Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penyusunan tugas akhir ini.

6. Revina Anastasya, selaku sahabat yang menjadi *support system* utama, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, serta pendampingan kepada saya selama proses penyusunan skripsi.
7. Beverly Vladislav Tan dan Saint Christopher Shyandon, yang telah menemani dan memberikan dukungan kepada saya sejak awal masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi, termasuk dalam kegiatan bimbingan bersama.
8. Teman-teman di lingkungan kerja Nawasena, yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada saya selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
9. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
10. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
11. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua orang yang membaca nya, sebagai sumber informasi ataupun sumber inspirasi.

Tangerang, 8 Januari 2026



Nayla Mutiara Salsabila Bastari

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KARDIOMEGALI DENGAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA CITRA RONTGEN DADA BERBASIS WEB

Nayla Mutiara Salsabila Bastari

ABSTRAK

Kardiomegali merupakan kondisi pembesaran jantung yang dapat menjadi indikator awal berbagai penyakit kardiovaskular. Pemeriksaan rontgen dada masih umum digunakan untuk mendeteksi kardiomegali melalui rasio kardiotorasik, namun metode ini memiliki keterbatasan akurasi dan bergantung pada subjektivitas pengamat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem deteksi kardiomegali berbasis *web* menggunakan CNN (Convolutional Neural Network) pada citra rontgen dada. Model CNN dilatih dengan menerapkan proses *preprocessing* dan *data augmentation*, meliputi *resizing*, *normalization*, *random rotation*, dan *horizontal flipping* guna meningkatkan kemampuan generalisasi model. Berbagai kombinasi batch size, epoch, dan learning rate diuji untuk memperoleh konfigurasi pelatihan yang optimal. Sistem kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi *web* interaktif yang mampu menampilkan hasil deteksi secara *realtime*, dilengkapi visualisasi berupa *bounding box* dan *Grad-CAM* untuk membantu interpretasi hasil. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi batch size 25, epoch 25, dan learning rate 1×10^{-4} menghasilkan performa paling stabil pada data uji. Evaluasi kegunaan menggunakan metode SUS (System Usability Scale) memperoleh skor rata-rata sebesar 72,5 yang termasuk dalam kategori *Good*. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki performa teknis yang baik serta mudah digunakan sebagai alat bantu pendukung keputusan dalam analisis radiologi.

Kata kunci: Citra Rontgen Dada, Convolutional Neural Network, Deep Learning, Kardiomegali, Sistem Berbasis Web

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

THESIS TITLE

Nayla Mutiara Salsabila Bastari

ABSTRACT

Cardiomegaly is an enlarged heart that can indicate serious cardiovascular diseases. Chest X-ray imaging is commonly used to detect cardiomegaly through the cardiothoracic ratio however, this approach has limited accuracy and is highly dependent on observer subjectivity. This study aims to develop a web-based cardiomegaly detection system using a Convolutional Neural Network (CNN) applied to chest X-ray images. The CNN model was trained using preprocessing and data augmentation techniques, including resizing, normalization, random rotation, and horizontal flipping to improve generalization performance. Several combinations of batch size, epoch, and learning rate were evaluated to determine the optimal training configuration. The trained model was integrated into an interactive web application capable of displaying real-time detection results, supported by visualization features such as bounding boxes and Grad-CAM to enhance interpretability. Experimental results show that the optimal configuration, consisting of a batch size of 25, 25 epochs, and a learning rate of 1×10^{-4} , achieved the most stable performance on the test data. Usability evaluation using the System Usability Scale (SUS) yielded an average score of 72.5, categorized as Good, indicating that the system is both effective and user-friendly as a decision support tool in radiological analysis.

Keywords: *Cardiomegaly, Chest X-ray Image, Convolutional Neural Network, Deep Learning, Web Based System*

U M N
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR KODE	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Permasalahan	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 LANDASAN TEORI	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Sistem Deteksi	9
2.3 Penyakit Jantung Kardiomegali	10
2.4 Citra Digital	11
2.5 CNN (Convolutional Neural Network)	13
2.6 ResNet-50	15
2.6.1 Arsitektur ResNet-50	15
2.6.2 Convolution Layer	17
2.6.3 Bottleneck Block	18
2.6.4 Aggregation Layer	19
2.6.5 Pooling Layer	20
2.6.6 Fully Connected Layer	21
2.6.7 Activation Function	23
2.7 Euclidean Distance	24
2.8 Confusion Matrix	24
2.8.1 Accuracy	26
2.8.2 Precision	26
2.8.3 Recall	26
2.8.4 F1-score	26
2.9 SUS (System Usability Scale)	27
2.9.1 Cara Perhitungan Skor SUS	28
2.10 Skala Likert	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Metodologi Penelitian	30
3.2 Analisis Sistem	32
3.3 Perancangan Aplikasi	33

3.3.1	Flowchart Pembuatan Model Deteksi Kardiomegali	35
3.3.2	Flowchart Sistem	42
3.3.3	Entity Relationship Diagram	50
3.3.4	Struktur Tabel	51
3.3.5	Wireframe	54
BAB 4	HASIL DAN DISKUSI	65
4.1	Spesifikasi Sistem	65
4.1.1	Perangkat Keras	65
4.1.2	Perangkat Lunak	65
4.2	Implementasi	66
4.2.1	Implementasi Antar Muka	66
4.2.2	Implementasi Model Resnet-50	75
4.3	Pengujian dan Evaluasi	79
4.3.1	Pengujian Model Resnet-50	79
4.3.2	Hasil Deteksi	87
4.3.3	Perhitungan Euclidean Distance	91
4.3.4	Evaluasi dengan Metode SUS	93
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	96
5.1	Simpulan	96
5.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		98
0.1	Model dengan Konfigurasi Batch Size 25, Epoch 25, dan Learning Rate 1×10^{-4}	122
0.1.1	Hasil Deteksi <i>Cardiomegaly</i> (1-30)	122
0.1.2	Hasil Deteksi Normal (1-30)	123



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2	Confusion Matrix	25
Tabel 3.1	Struktur Tabel <i>users</i>	51
Tabel 3.2	Struktur Tabel <i>patients</i>	52
Tabel 3.3	Struktur Tabel <i>predictions_new</i>	53
Tabel 4.1	Konfigurasi Optimal	84
Tabel 4.2	Classification Report Konfigurasi Optimal	86
Tabel 4.3	Confusion Matrix Konfigurasi Optimal	86
Tabel 4.4	Distribusi Prediksi Konfigurasi Optimal	86
Tabel 4.5	Hasil Deteksi Model pada Citra Kardiomegali	88
Tabel 4.6	Hasil Deteksi Model pada Citra Normal	90
Tabel 4.7	Hasil Penilaian SUS (Responden 1–3)	94
Tabel 4.8	Perhitungan Nilai Kontribusi SUS	95
Tabel A1	Hasil Pengujian Learning Rate (Batch Size 25, Epoch 25) .	106
Tabel A2	Classification Report Konfigurasi Learning Rate 3×10^{-4} .	107
Tabel A3	Confusion Matrix Konfigurasi Learning Rate 3×10^{-4} . .	107
Tabel A4	Distribusi Prediksi Konfigurasi Learning Rate 3×10^{-4} . .	107
Tabel A5	Hasil Pengujian Epoch (Bagian 1) dengan Learning Rate 1×10^{-4} (Batch Size 25)	108
Tabel A6	Hasil Pengujian Epoch (Bagian 2) dengan Learning Rate 1×10^{-4} (Batch Size 25)	109
Tabel A7	Classification Report Konfigurasi Epoch 16	110
Tabel A8	Confusion Matrix Konfigurasi Epoch 16	110
Tabel A9	Distribusi Prediksi Konfigurasi Epoch 16	110
Tabel A10	Classification Report Konfigurasi Epoch 32	111
Tabel A11	Confusion Matrix Konfigurasi Epoch 32	111
Tabel A12	Distribusi Prediksi Konfigurasi Epoch 32	111
Tabel A13	Classification Report Konfigurasi Epoch 34	112
Tabel A14	Confusion Matrix Konfigurasi Epoch 34	112
Tabel A15	Distribusi Prediksi Konfigurasi Epoch 34	112
Tabel A16	Classification Report Konfigurasi Epoch 36	113
Tabel A17	Confusion Matrix Konfigurasi Epoch 36	113
Tabel A18	Distribusi Prediksi Konfigurasi Epoch 36	113
Tabel A19	Classification Report Konfigurasi Epoch 40	114
Tabel A20	Confusion Matrix Konfigurasi Epoch 40	114
Tabel A21	Distribusi Prediksi Konfigurasi Epoch 40	114
Tabel A22	Classification Report Konfigurasi Epoch 42	115
Tabel A23	Confusion Matrix Konfigurasi Epoch 42	115
Tabel A24	Distribusi Prediksi Konfigurasi Epoch 42	115
Tabel A25	Classification Report Konfigurasi Epoch 75	116
Tabel A26	Confusion Matrix Konfigurasi Epoch 75	116
Tabel A27	Distribusi Prediksi Konfigurasi Epoch 75	116
Tabel A28	Hasil Pengujian Batch Size dengan Epoch 25 dan Learning Rate 1×10^{-4}	117
Tabel A29	Classification Report Konfigurasi Batch Size 8	117
Tabel A30	Confusion Matrix Konfigurasi Batch Size 8	117
Tabel A31	Distribusi Prediksi Konfigurasi Batch Size 8	117
Tabel A32	Classification Report Konfigurasi Batch Size 16	118

Tabel A33	Confusion Matrix Konfigurasi Batch Size 16	118
Tabel A34	Distribusi Prediksi Konfigurasi Batch Size 16	118
Tabel A35	Classification Report Konfigurasi Batch Size 32	119
Tabel A36	Confusion Matrix Konfigurasi Batch Size 32	119
Tabel A37	Distribusi Prediksi Konfigurasi Batch Size 32	119
Tabel A38	Classification Report Konfigurasi Batch Size 64	120
Tabel A39	Confusion Matrix Konfigurasi Batch Size 64	120
Tabel A40	Distribusi Prediksi Konfigurasi Batch Size 64	120
Tabel A41	Classification Report Konfigurasi Batch Size 128	121
Tabel A42	Confusion Matrix Konfigurasi Batch Size 128	121
Tabel A43	Distribusi Prediksi Konfigurasi Batch Size 128	121
Tabel A44	Hasil Analisis Sampel Citra 1004.png	125



DAFTAR GAMBAR

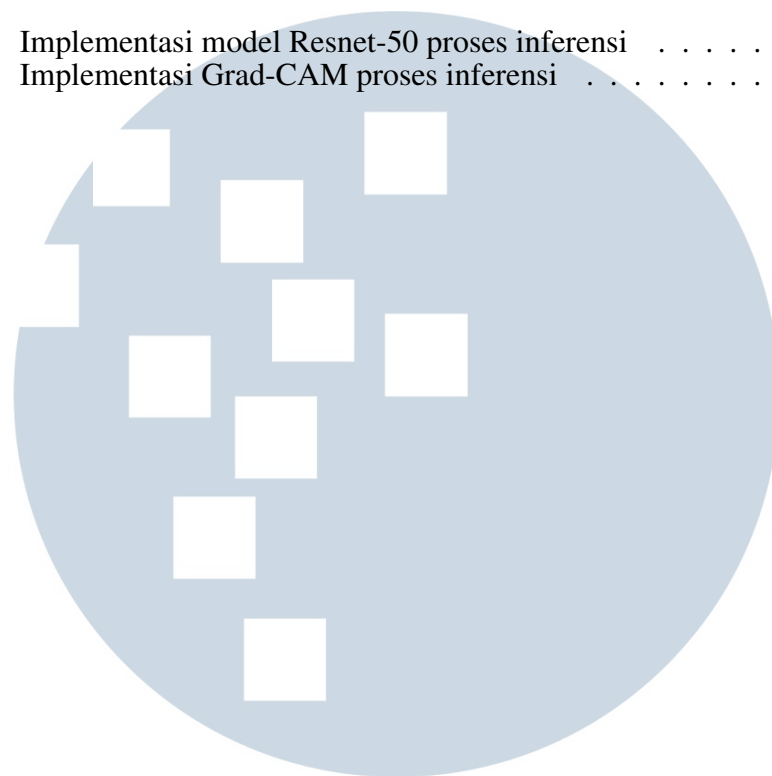
Gambar 2.1	Foto rontgen pasien dengan kardiomegali.	11
Gambar 2.2	Arsitektur CNN	15
Gambar 2.3	Arsitektur ResNet-50 <i>general</i> dari lapisan <i>input</i> sampai klasifikasi <i>output</i>	16
Gambar 2.4	Cara kerja <i>convolutional layer</i>	18
Gambar 2.5	Struktur bottleneck block residual block pada model ResNet-50	19
Gambar 2.6	Ilustrasi proses operasi <i>max pooling</i> pada lapisan <i>pooling</i> <i>layer</i>	21
Gambar 2.7	Arsitektur fully connected layer pada model ResNet-50	23
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Pembuatan Model Deteksi Kardiomegali	35
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> <i>training</i> model Resnet-50	39
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> implementasi model Resnet-50	41
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> proses deteksi pada model ResNet-50	42
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> proses <i>login</i>	43
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> proses deteksi	44
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> <i>forgot password</i>	45
Gambar 3.8	<i>Flowchart</i> <i>reset password</i>	46
Gambar 3.9	<i>Flowchart</i> <i>signup</i>	47
Gambar 3.10	<i>Flowchart</i> <i>upload</i> gambar	48
Gambar 3.11	<i>Flowchart</i> <i>result</i>	49
Gambar 3.12	<i>Flowchart</i> <i>history</i>	50
Gambar 3.13	<i>Entity Relationship Diagram</i> sistem deteksi	50
Gambar 3.14	<i>Wireframe</i> halaman <i>login</i>	54
Gambar 3.15	<i>Wireframe</i> halaman <i>signup</i>	55
Gambar 3.16	<i>Wireframe</i> halaman <i>forgot password</i>	55
Gambar 3.17	<i>Wireframe</i> halaman <i>reset password</i>	56
Gambar 3.18	<i>Wireframe</i> halaman <i>home</i>	57
Gambar 3.19	<i>Wireframe</i> halaman <i>upload</i>	58
Gambar 3.20	<i>Wireframe</i> halaman isi form data pasien	59
Gambar 3.21	<i>Wireframe</i> halaman <i>upload</i> citra	59
Gambar 3.22	<i>Wireframe</i> halaman <i>upload preview</i>	60
Gambar 3.23	<i>Wireframe</i> halaman <i>result</i>	61
Gambar 3.24	<i>Wireframe</i> halaman <i>result</i> kardiomegali	62
Gambar 3.25	<i>Wireframe</i> halaman <i>result</i> normal	63
Gambar 3.26	<i>Wireframe</i> halaman <i>history</i>	64
Gambar 4.1	Halaman <i>Login</i>	66
Gambar 4.2	Halaman <i>Signup</i>	67
Gambar 4.3	Halaman <i>Forgot Password</i>	68
Gambar 4.4	Halaman <i>Reset Password</i>	68
Gambar 4.5	Halaman <i>Home</i>	69
Gambar 4.6	Halaman <i>Upload Warning Form</i>	70
Gambar 4.7	Halaman <i>Upload Modal Form</i>	71
Gambar 4.8	Halaman <i>Upload</i>	72
Gambar 4.9	Halaman <i>Upload Preview</i>	72
Gambar 4.10	Halaman <i>result</i> kosong	73
Gambar 4.11	Halaman <i>result</i> kardiomegali	74
Gambar 4.12	Halaman <i>result</i> normal	74

Gambar 4.13	Halaman <i>history</i>	75
Gambar 4.14	Hasil Uji Learning Rate (Batch Size 25, Epoch 25)	80
Gambar 4.15	Hasil Uji Epoch (Batch Size 25, Learning Rate 1×10^{-4})	81
Gambar 4.16	Hasil Uji Batch Size (Epoch 25, Learning Rate 1×10^{-4})	83
Gambar 4.17	Konfigurasi Optimal (Epoch 25, Batch Size 25, Learning Rate 1×10^{-4})	85
Gambar A1	Nomor 1-10	122
Gambar A2	Nomor 11-20	122
Gambar A3	Nomor 21-30	123
Gambar A4	Nomor 1-10	123
Gambar A5	Nomor 11-20	124
Gambar A6	Nomor 21-30	124
Gambar A7	Sample Citra 1004.png	125
Gambar A8	Responden 1	126
Gambar A9	Responden 2	127
Gambar A10	Responden 3	127



DAFTAR KODE

Kode 4.1	Implementasi model Resnet-50 proses inferensi	78
Kode 4.2	Implementasi Grad-CAM proses inferensi	79



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR RUMUS

2.1 Rumus Convolutional Layer	17
2.2 Rumus Pooling Layer	20
2.3 Rumus Fully Connected Layer	21
2.4 Rumus Activation Function	23
2.5 Rumus Euclidean Distance	24
2.6 Rumus Accuracy	26
2.7 Rumus Precision	26
2.8 Rumus Recall	26
2.9 Rumus F1-score	27
2.10 Rumus SUS Ganjil	28
2.11 Rumus SUS Genap	28
2.12 Rumus SUS Total	28
4.1 Rumus Akurasi Kardiomegali	89
4.2 Rumus Akurasi Normal	91
4.3 Rumus Euclidean Distance Sampel	91



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin	104
Lampiran 2	Formulir Bimbingan	105
Lampiran 3	Tabel Uji Learning Rate	106
Lampiran 4	Lampiran Uji Learning Rate 3×10^{-4}	107
Lampiran 5	Tabel Uji Epoch	108
Lampiran 6	Lampiran Uji Epoch 16	110
Lampiran 7	Lampiran Uji Epoch 32	111
Lampiran 8	Lampiran Uji Epoch 34	112
Lampiran 9	Lampiran Uji Epoch 36	113
Lampiran 10	Lampiran Uji Epoch 40	114
Lampiran 11	Lampiran Uji Epoch 42	115
Lampiran 12	Lampiran Uji Epoch 75	116
Lampiran 13	Tabel Uji Batch Size	117
Lampiran 14	Lampiran Uji Batch Size 8	117
Lampiran 15	Lampiran Uji Batch Size 16	118
Lampiran 16	Lampiran Uji Batch Size 32	119
Lampiran 17	Lampiran Uji Batch Size 64	120
Lampiran 18	Lampiran Uji Batch Size 128	121
Lampiran 19	Hasil Deteksi pada Website	122
Lampiran 20	Euclidean Distance	125
Lampiran 21	Dokumentasi	126
Lampiran 22	Hasil Kuesioner	128

