



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	4
I.2.1. Batasan Masalah	4
I.3. Tujuan Penelitian	5
I.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III DASAR TEORI	11
III.1. Biometrik.....	11
III.1.1. Biometrik Vaskular	12
III.2. Teknologi Biometrik Vena Jari.....	13
III.2.1. <i>Near Infrared</i> (NIR).....	13
III.2.2. <i>Feature Engineering</i>	14
III.2.3. Identifikasi dan Verifikasi.....	15
III.3. Kecerdasan Buatan.....	16
III.4. <i>Machine Learning</i>	17
III.5. <i>Deep Learning</i>	18
III.5.1. Convolutional Neural Network.....	20
III.5.2. <i>Fully Connected Layer</i>	24
III.6. <i>Hyperparameter</i>	25





III.6.1. Pembagian Data	25
III.6.2. Augmentasi Data	26
III.6.3. <i>Epoch</i> , <i>Batch Size</i> , dan <i>Learning Rate</i>	27
III.6.4. Algoritma Optimasi	28
III.6.5. Fungsi Aktivasi	31
III.7. <i>Transfer Learning</i>	35
III.7.1. <i>Residual Network</i>	36
III.8. Evaluasi Model	38
III.8.1. Akurasi	38
III.8.2. Presisi	38
III.8.3. <i>Recall</i>	39
III.8.4. Kurva <i>Receiver Operation Characteristic (ROC)</i>	39
III.8.5. <i>Confusion Matrix</i>	40
III.8.6. <i>Overfitting</i> dan <i>Underfitting</i>	41
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	43
IV.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	43
IV.2. Alat dan Bahan Penelitian	43
IV.3. Tata Laksana Penelitian	45
IV.3.1. Identifikasi Masalah	46
IV.3.2. Studi Literatur	47
IV.3.3. Tuntutan Model	48
IV.3.4. Akuisisi Data	49
IV.3.5. Eksplorasi Data	49
IV.3.6. Pemodelan Sistem	51
IV.3.7. Evaluasi	52
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	54
V.1. Pengumpulan Data	54
V.2. Pengolahan Data Awal	56
V.2.1. <i>Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE)</i>	57
V.2.2. <i>Filtering</i>	57
V.2.3. <i>Image Normalization</i>	57
V.2.4. <i>Morphological</i>	58





V.2.5. <i>Resize</i> dan <i>Rescaling</i>	58
V.2.6. Hasil Pengolahan Data Awal.....	58
V.3. Perancangan Model	59
V.4. Evaluasi Model.....	62
V.4.1. Model Standar	62
V.4.2. Model dengan <i>Hyperparameter Tuning</i>	64
V.4.3. Implementasi Model terhadap Data Vena Jari dengan Kamera NIR .	76
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	78
VI.1. Kesimpulan	78
VI.2. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	84
LAMPIRAN DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN	85

