

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* PADA PENGENALAN JENIS LESI KULIT  
PRIMER BERBASIS ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh:

**Blessynta Christesa Sengkey (19013099)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO  
2023**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* PADA PENGENALAN JENIS LESI KULIT  
PRIMER BERBASIS ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

**Disusun Oleh:**

**Blessynta Christesa Sengkey (19013099)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO  
2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Blessynta Christesa Sengkey  
NIM : 19013099  
Tempat / Tanggal Lahir : Tondegesean / 24 Desember 2002  
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan atau Program dengan judul **“Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Pada Pengenalan Jenis Lesi Kulit Primer Berbasis Android”** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Laporan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 28 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan,



**Blessynta Christesa Sengkey**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


  
**Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed**

Dosen Pembimbing II

  
**Steven Pandelaki, S.T., M.Sc.**

Mengetahui,

Ketua Program Studi

  
**Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.**

Dekan Fakultas Teknik

  
**Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T**



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE  
MANADO – INDONESIA**

Nama : Blessynta Christesa Sengkey  
NIM : 19013099  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network* Pada Pengenalan Jenis Lesi Kulit Primer Berbasis Android  
Pembimbing I : Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.  
Pembimbing II : Steven Pandelaki, S.T., M.Sc.

Manado, 28 Juli 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.

Steven Pandelaki, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dekan Fakultas Teknik

Vivie Deyby Kumenap, ST., M.Cs.

Ronald Albert Rachmadi, ST., MT

## **ABSTRACT**

*Skin lesions are abnormalities or disorders of the skin that are very dominant among the people in Indonesia. Skin lesions encompass changes, damages, and abnormal growths on the skin, such as alterations in texture, color, the appearance of lumps, and spots on the skin. Skin lesions are prevalent abnormalities or disorders experienced by the Indonesian population. Skin lesions involve changes, damages, or abnormal growth on the skin, such as alterations in texture, color, appearance of lumps, and spots on the skin. This condition disrupts daily activities and behaviors due to the reactions it causes, such as itching, pain, burning, and excessive heat. However, public awareness of the different types of skin lesions is still lacking, and a system capable of providing information related to primary skin lesions is needed.*

*Technology, specifically image processing, which is part of machine learning, can assist potential users in designing a system to address the research topic. The Convolutional Neural Network (CNN) algorithm can effectively extract features and perform classification, making it suitable for image detection. The research focuses on four classes of lesions: macula, urticaria, papule, and vesicular.*

*The research is conducted using Scrum as the system development methodology. This structured and iterative methodology works flexibly and adaptively to accommodate potential changes during system development by prioritizing tasks. System modeling employs flowcharts and data flow diagrams to illustrate the application's flow, explain model creation, and application development.*

*Based on the testing results with the CNN model, an average accuracy of 95% was obtained, with precision 91%, recall 100%, and an f-1 score 95% for the macula class, precision 100%, recall 91%, and an f-1 score 95% for the urticaria class, precision 98%, recall 93%, and an f-1 score 96% for the papule class, and precision 93%, recall 99%, and an f-1 score 96% for the vesicular class. The application has been implemented on the Android platform.*

*Keywords: Skin Lesions, Machine Learning, Convolutional Neural Network.*

## ABSTRAK

Lesi kulit merupakan kelainan atau gangguan kulit yang sangat dominan dialami oleh masyarakat di Indonesia. Lesi kulit adalah perubahan, kerusakan, pertumbuhan yang abnormal terhadap kulit, seperti perubahan tekstur, warna, munculnya benjolan dan bintik pada kulit. Penyakit ini tentu mengganggu aktivitas dan perilaku orang setiap hari karena reaksi yang ditimbulkan, seperti sensasi gatal, nyeri, perih dan panas yang berlebihan. Akan tetapi pengetahuan akan jenis-jenis lesi kulit oleh masyarakat awam masih kurang dan diperlukan sebuah sistem yang mampu memberikan informasi terkait lesi kulit primer.

Teknologi dalam hal ini pengolahan citra yang merupakan bagian dari *machine learning* dapat membantu calon pengguna untuk mengenali jenis-jenis lesi kulit primer lewat aplikasi yang dibangun. Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) mampu melakukan ekstraksi fitur dan klasifikasi yang baik sehingga sangat cocok dimanfaatkan untuk pendeteksian gambar. Penelitian dilakukan terhadap 4 kelas lesi, yakni makula, urtikaria, papula dan vesikular.

Tugas akhir ini dibuat dengan menerapkan *Scrum* sebagai metodologi pengembangan sistem. Metodologi ini bersifat terstruktur dan berulang yang bekerja secara fleksibel dan adaptif dalam mengadopsi perubahan-perubahan yang mungkin terjadi dalam pembangunan sistem dengan mengerjakannya sesuai prioritas. Pemodelan sistem menggunakan *flowchart* dan *data flow diagram* untuk menggambarkan alur aplikasi, menjelaskan pembuatan model dan pembuatan aplikasi.

Berdasarkan hasil pengujian dengan model CNN didapati nilai rata-rata akurasi, yaitu sebesar 95% dengan perhitungan nilai pada kelas makula dengan *precision* 91%, *recall* 100%, *f-1 score* 95%, kelas urtikaria dengan *precision* 100%, *recall* 91%, *f-1 score* 95%, kelas papula dengan *precision* 98%, *recall* 93%, *f-1 score* 96% dan kelas vesikular dengan *precision* 93%, *recall* 99%, *f-1 score* 96%. Aplikasi telah diimplementasikan pada *platform* berbasis *android*.

Kata Kunci: Lesi Kulit, *Machine Learning*, *Convolutional Neural Network*.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan penyertaan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang diberi judul “Implementasi Algoritma *Convolutional Neural Network* Pada Pengenalan Jenis Lesi Kulit Primer Sebagai Berbasis Android” dalam rangka memenuhi persyaratan kelulusan pada nilai mata kuliah Tugas Akhir. Penulis juga ingin berterima kasih kepada pihak-pihak yang secara langsung ataupun secara tidak langsung sudah turut membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut, yaitu :

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Rinaldo Theodorus Bonifasius Turang, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan informasi dan arahan dalam pelaksanaan tugas akhir.
5. Ibu Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed. selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak bantuan dan arahan dalam proses pembuatan laporan dan aplikasi.
6. Bapak Steven Pandelaki, S.T., M.Sc. selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak bantuan dan arahan dalam proses pembuatan laporan dan aplikasi.
7. dr. Lucky V. Waworuntu, SpKK, FINS DV, FAADV, selaku Pakar yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan pandangan medis sehingga sangat membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir.
8. Mama, Papa, Adik, dan Keluarga yang tetap dan selalu mendoakan dan memberikan motivasi untuk dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. Rendy Posumah yang selalu menemani, memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir.
10. Teman-teman seperjuangan: Aurelia Koagouw, Anglya Mangando, Winny Malota, Meitensya Tindisi yang selalu saling membantu dan menyemangati.
11. Teman-teman seperjuangan program studi Teknik Informatika dan *Infinity* '19 yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini memiliki banyak kekurangan, keterbatasan, kesalahan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan sikap rendah hati dan tetap menghargai semua pihak, penulis ingin meminta kritik dan saran yang konstruktif untuk meningkatkan kualitasnya pada masa yang akan datang.

Manado, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	.ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	.iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Metodologi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.7 Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II STUDI PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Teori Pendukung.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Lesi Kulit Primer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Pengolahan Citra .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3 <i>Deep Learning</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4 <i>Convolutional Neural Network</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.5 Arsitektur <i>MobileNet</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.6 Evaluasi Performa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.7 Teknologi Pengembangan Sistem ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Metode <i>Scrum</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Kakas Pemodelan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Penelitian Terkait.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Teknik Pengumpulan Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III ANALISIS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 <i>Create Project Vision</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Latar Belakang Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Tujuan Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3 Ruang Lingkup Proyek .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4 Analisis Penelitian Terkait .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.5 Rencana Pengendalian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.6 Manajemen Resiko.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.7 Analisis Teknologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



3.2	Identifikasi <i>Scrum Master dan Stakeholders</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1	<i>Scrum Master</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2	Spesifikasi Persyaratan Sistem	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3	Analisis Data	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4	Analisis Algoritma	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	<i>Scrum Team</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	<i>Develop Epics</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	<i>Create Prioritized Product Backlog</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	<i>Conduct Release Planning</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PERANCANGAN</b>		
4.1	<i>Create User Stories</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1	<i>Flowchart</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	<i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3	Rancangan Antarmuka Program	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V IMPLEMENTASI</b>		
5.1	<i>Create Deliverable</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.1	Lingkungan Implementasi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1.2	Implementasi Validasi Data Model CNN	69
5.1.3	Implementasi Antarmuka	70
5.2	<i>Conduct Daily Setup</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3	<i>Groom Prioritize Backlog</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.1	Simulasi Aplikasi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3.2	Implementasi Kode Program	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB VI PENGUJIAN</b>		
6.1	<i>Convene scrum of scrum</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1.1	Tujuan Pengujian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1.2	Kriteria Pengujian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.1.3	Kasus Pengujian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.2	<i>Demonstrate and Validate Sprint</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.3	<i>Retrospect Sprint</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
7.1	Kesimpulan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
7.2	Saran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> [21].....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.2	Simbol-Simbol DFD [22].....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.1	Perbandingan Penelitian Terkait .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.2	Rencana Pengendalian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.3	Manajemen Resiko.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.4	Spesifikasi <i>Software</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.5	Spesifikasi <i>Hardware</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.6	Daftar <i>Library</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.7	Spesifikasi Persyaratan Fungsional Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.8	Spesifikasi Persyaratan Non-Fungsional Sistem	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.9	Pengumpulan <i>Dataset</i> Lesi Kulit Primer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.10	<i>Scrum Team</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.11	Fitur dan Fungsi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1	Proses dan <i>Data Store</i> DFD Level 1 ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.1	Perangkat Keras .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.2	Perangkat Lunak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.4	Perbandingan Rasio <i>Split Data</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.5	<i>Script</i> untuk Augmentasi Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.6	<i>Script</i> untuk <i>Split Data</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5.7	<i>Script</i> untuk Model CNN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.1	Kasus Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.2	Spesifikasi Perangkat Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.3	<i>Running Time</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.4	Hasil <i>Train Data</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6.6	Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lesi Makula [5] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2	Lesi Papula [5] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.3	Lesi Urtikaria [5] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.4	Lesi Vesikular [5] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5	Tabel <i>True Positives</i> Pada <i>Confusion Matrix</i> [13]	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.6	Tabel <i>False Positives</i> Pada <i>Confusion Matrix</i> [13] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.7	Tabel <i>False Negatives</i> Pada <i>Confusion Matrix</i> [13] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.8	Tabel Jumlah <i>Dataset</i> Pada <i>Confusion Matrix</i> [13] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.1	<i>Training Data</i> dengan Augmentasi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.2	Persentase <i>Training Dataset</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.3	Arsitektur CNN [24] .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.4	Nilai piksel dari matriks RGB .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.5	<i>Kernel Size</i> 3x3 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.6	Perhitungan 1 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.7	Perhitungan 2 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.8	Perhitungan 3 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.9	Perhitungan 4 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.10	Perhitungan 5 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.11	Perhitungan 6 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.12	Perhitungan 7 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.13	Perhitungan 8 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.14	Perhitungan 9 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.15	Perhitungan 10 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.16	Perhitungan 11 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.17	Perhitungan 12 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.18	Perhitungan 13 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.19	Perhitungan 14 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.20	Perhitungan 15 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.21	Perhitungan 16 Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.22	Fitur Konvolusi Matriks <i>Red</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.23	Perhitungan 1 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.24	Perhitungan 2 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.25	Perhitungan 3 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.26	Perhitungan 4 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.27	Perhitungan 5 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.28	Perhitungan 6 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.29	Perhitungan 7 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.30	Perhitungan 8 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.31	Perhitungan 9 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.32	Perhitungan 10 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.33	Perhitungan 11 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 3.34 Perhitungan 12 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.35 Perhitungan 13 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.36 Perhitungan 14 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.37 Perhitungan 15 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.38 Perhitungan 16 Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.39 Fitur Konvolusi Matriks <i>Green</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.40 Perhitungan 1 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.41 Perhitungan 2 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.42 Perhitungan 3 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.43 Perhitungan 4 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.44 Perhitungan 5 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.45 Perhitungan 6 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.46 Perhitungan 7 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.47 Perhitungan 8 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.48 Perhitungan 9 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.49 Perhitungan 10 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.50 Perhitungan 11 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.51 Perhitungan 12 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.52 Perhitungan 13 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.53 Perhitungan 14 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.54 Perhitungan 15 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.55 Perhitungan 16 Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.56 Fitur Konvolusi Matriks <i>Blue</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.57 <i>Feature Maps</i> Hasil Konvolusi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.58 Operasi <i>Max Pooling</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.59 Operasi <i>Flatten</i> Terhadap Matriks 2x2 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.60 <i>Fully Connected Layer</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.61 <i>Content Outline</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.62 Penjadwalan Tugas Akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Alur Aplikasi Pengenalan Jenis Lesi Kulit Primer	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Tahapan Perancangan Model CNN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.3 Diagram Konteks dan Level 0 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.4 DFD Level 1 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.5 DFD Level 2 Proses 3.0 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.6 <i>Storyboard</i> Halaman Awal Aplikasi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.7 <i>Storyboard</i> Halaman Mulai Aplikasi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.8 <i>Storyboard</i> Halaman Pengenalan Gambar .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.9 <i>Storyboard</i> Halaman <i>Result</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.1 Tampilan Awal Aplikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.2 Tampilan Mulai Aplikasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.3 Tampilan Halaman Pengenalan (Sebelum Memasukkan Gambar)	
.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Pengenalan (Sesudah) Memasukkan Gambar)	
.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 5.5 Tampilan Halaman Hasil Deteksi ....**Error! Bookmark not defined.**  
 Gambar 6.1 Tabel *Confusion Matrix* .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR ISTILAH

<b>Istilah</b>	<b>Arti</b>
Akurasi	Digunakan untuk mengukur sejauh mana model klasifikasi mampu memprediksi dengan benar kelas dari data yang diberikan.
<i>Batch Size</i>	Jumlah sampel data yang digunakan dalam satu iterasi pelatihan.
<i>Dropout</i>	Teknik regularisasi yang digunakan untuk menghindari <i>overfitting</i> dengan secara acak mengabaikan sebagian unit atau neuron dalam lapisan selama pelatihan.
<i>Epoch</i>	<i>Hyperparameter</i> yang menentukan berapa kali model <i>machine learning</i> bekerja melewati seluruh <i>dataset</i> .
<i>Feature Maps</i>	Representasi data hasil dari operasi konvolusi yang diterapkan pada citra masukan atau pada output dari lapisan konvolusi sebelumnya.
Filter	Matriks bobot yang digunakan dalam operasi konvolusi.
Fitur	Komponen dan representasi data yang dihasilkan selama proses pelatihan dan inferensi dalam model CNN.
Iterasi	Banyaknya <i>batch</i> untuk menyelesaikan 1 <i>epoch</i> .
Kelas	Mengacu pada kelompok atau kategori yang ingin diprediksi oleh model. Dalam konteks tugas klasifikasi, kelas adalah hasil yang ingin diperoleh dari model ketika menghadapi data yang belum pernah dilihat sebelumnya.
Kernel	Sebuah matriks berukuran lebih kecil yang mewakili bagian yang akan dikonvolusi.
Klasifikasi	Tugas dalam <i>machine learning</i> di mana model memprediksi kategori atau label tertentu untuk data yang diberikan.
<i>Layer</i>	Lapisan-lapisan yang ada pada tahapan CNN
<i>Learning Rate</i>	Faktor yang mengontrol seberapa besar langkah-langkah perubahan parameter-model selama pelatihan.
Multi-kelas	Merujuk pada tugas klasifikasi di mana ada lebih dari dua kelas atau kategori yang berbeda yang ingin diprediksi oleh model.
Model	Representasi matematis dari hubungan antara fitur dan label dalam data. Model ini digunakan untuk membuat prediksi atau pengambilan keputusan.

<i>Overfitting</i>	Kondisi di mana model terlalu kompleks dan belajar untuk "menghafal" data pelatihan sehingga tidak dapat menggeneralisasi dengan baik ke data baru.
<i>Padding</i>	Teknik yang mengatur ukuran <i>output</i> dari lapisan konvolusi.
<i>Pooling</i>	Operasi yang digunakan untuk mengurangi dimensi peta fitur dengan mereduksi resolusi spasial.
<i>Stride</i>	Sejauh mana filter bergeser setiap kali konvolusi dilakukan
<i>Trainning</i>	Proses memasukkan data ke dalam model <i>machine learning</i> untuk mengatur parameter-parameternya sehingga model dapat membuat prediksi yang akurat.

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A WAWANCARA.....	A-1
LAMPIRAN B VALIDASI DATA.....	B-1
LAMPIRAN C <i>USER ACCEPTANCE TESTING</i> .....	C-1

