



**IDENTIFIKASI PENYAKIT KULIT PSORIASIS MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)* DENGAN
ARSITEKTUR *VGG16***

TUGAS AKHIR

YUSUF MAULANA

NIM. 1910511072

PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAKARTA

2024

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yusuf Maulana

NIM : 1910511072

Tanggal : 29 Juli 2024

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksamaan dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 29 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Yusuf Maulana)

**SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusuf Maulana
NIM : 1910511072
Program Studi : S1 Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti NonEksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**IDENTIFIKASI PENYAKIT KULIT PSORIASIS MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN ARSITEKTUR VGG16**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Yusuf Maulana)

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi berikut:


Nama : Yusuf Maulana

NIM : 1910511072



Program Studi : S1 Informatika


Judul : Identifikasi Penyakit Kulit Psoriasis Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* Dengan Arsitektur VGG-16


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.


Neny Rosmawarni, S.Kom., M.Kom.
Penguji I


Ika Nurlaili Isnainiyah, S.Kom., M.Sc.
Penguji II


Jayanta, S.Kom., M.Si.
Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM
Dekan


Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing II


Dr. Widya Cholil, M.P.T.
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Pengesahan : 23 Juli 2024

ABSTRAK

Kulit adalah organ terbesar yang melapisi tubuh manusia dan hewan, berfungsi sebagai penghalang melawan infeksi, sinar *ultraviolet*, serta cedera. Selain itu, kulit berperan dalam menjaga suhu tubuh seimbang dengan mengeluarkan keringat atau menyempitkan pembuluh darah. Ada berbagai macam jenis penyakit yang dapat menyerang kulit, salah satunya adalah psoriasis. Psoriasis adalah peradangan kulit kronis yang disebabkan oleh faktor genetik dan autoimun. Hal ini ditandai dengan regenerasi sel kulit yang sangat cepat, menghasilkan kulit tebal dengan sisik kasar. Meskipun penyebab pasti belum diketahui, teori menyebutkan bahwa stres, infeksi tenggorokan, dan perubahan cuaca ekstrem dapat mempengaruhi penyakit ini. Penelitian ini diharapkan berguna untuk masyarakat agar lebih peduli terhadap penyakit kulit khususnya psoriasis. Pada bidang pengolahan citra, *Convolutional Neural Network (CNN)* adalah metode yang efektif dalam pengenalan citra. *CNN* meniru sistem pengenalan citra pada visual *cortex* manusia. Penggunaan *CNN* telah menghasilkan peningkatan signifikan dalam pengenalan citra digital. Studi terbaru juga menunjukkan bahwa *CNN* dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi deteksi jerawat, membuktikan keefektifannya dalam bidang dermatologi. Dengan alasan tersebut penulis menggunakan metode *CNN* dalam penelitian ini. Pembagian data dengan rasio 80:10:10 untuk data latih, validasi, dan uji didapatkan hasil akurasi dalam penelitian ini sebesar 95% untuk akurasi pelatihan dan 87% untuk akurasi validasi.

Kata kunci: kulit, psoriasis, penyakit kulit, *Convolutional Neural Network*.

ABSTRACT

The skin is the largest organ that covers the bodies of humans and animals, functioning as a barrier against infections, ultraviolet rays, and injuries. Additionally, the skin plays a role in maintaining balanced body temperature by sweating or constricting blood vessels. There are various types of diseases that can affect the skin, one of which is psoriasis. Psoriasis is a chronic skin inflammation caused by genetic and autoimmune factors. It is characterized by a very rapid regeneration of skin cells, resulting in thick skin with rough scales. Although the exact cause is not known, theories suggest that stress, throat infections, and extreme weather changes can influence this disease. This research is expected to be useful for the public to be more aware of skin diseases, particularly psoriasis. In the field of image processing, Convolutional Neural Network (CNN) is an effective method for image recognition. CNN mimics the image recognition system in the human visual cortex. The use of CNN has resulted in significant improvements in digital image recognition. Recent studies also show that CNN can be used to improve the accuracy of acne detection, proving its effectiveness in the field of dermatology. For these reasons, the author uses the CNN method in this research. Data partitioning with a ratio of 80:10:10 for training, validation, and testing data yielded an accuracy result in this research of 95% for training accuracy and 87% for validation accuracy.

Keywords : skin, psoriasis, skin disease, Convolutional Neural Network.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena atas karunia serta rahmat yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini ditempuh sebagai prasyarat untuk memenuhi kelulusan Program Studi Strata Satu.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT.
2. Kedua orang tua yang telah memberi dukungan berupa materil dan moral.
3. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Ketua Program Studi Sarjana Jurusan Informatika.
5. Jayanta, S.Kom., M.Si. dan Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing satu dan Dosen Pembimbing dua.
6. Hamonangan Kinantan Prabu, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Aditia Mardiana dan Ardi Rudini selaku teman seperjuangan yang menjadi tempat bertukar pikiran dan berbagi semangat dimasa perkuliahan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu tanpa mengurangi rasa hormat.

Disadari bahwa masih banyaknya kekurangan dari Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun teknik penulisan, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman peneliti. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat berarti bagi penulis.

Jakarta, 15 Maret 2024



Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR RUMUS	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Luaran Yang Diharapkan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kulit	6
2.2 Psoriasis	7
2.3 Citra Digital	8
2.4 Praproses Data	9
2.5 <i>Machine Learning</i>	10
2.6 <i>Artificial Neural Network</i>	10
2.7 <i>Deep Learning</i>	11
2.8 <i>Convolutional Neural Network</i>	12
2.8.1 <i>Input layer</i>	13
2.8.2 <i>Convolution Layer</i>	13
2.8.3 <i>Activation Function Layer</i>	14
2.8.4 <i>Pooling Layer</i>	15
2.8.5 <i>Fully Connected Layer</i>	16

2.9	Arsitektur <i>VGG16</i>	17
2.10	Evaluasi	19
2.10.1	<i>Precision</i> (presisi)	20
2.10.2	<i>Recall</i>	20
2.10.3	<i>Accuracy</i> (Akurasi)	20
2.11	Penelitian Terkait	21
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1	Alur Penelitian	23
3.2	Uraian Penelitian.....	24
3.2.1	Studi Literatur.....	24
3.2.2	Perumusan Masalah.....	24
3.2.3	Pengumpulan Data.....	25
3.2.4	Pembagian Data.....	25
3.2.5	Pra-proses Data.....	26
3.2.6	Pelatihan Model.....	26
3.2.7	Evaluasi	26
3.2.8	Implementasi Model.....	27
3.3	Alat dan Bahan.....	27
3.4	Tahapan Kegiatan	28
3.5	Jadwal Penelitian	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Data	30
4.2	Pembagian Data	31
4.3	<i>Preprocessing</i>	33
4.4	Pemodelan.....	36
4.4.1	<i>Convolution Layer</i>	40
4.4.2	<i>Activation Layer</i>	53
4.4.3	<i>Pooling Layer</i>	54
4.4.4	<i>Fully Connected Layer</i>	55
4.5	Pelatihan.....	60
4.6	Hasil Akurasi	63

4.6.1	Percobaan Pertama	63
4.6.2	Percobaan Kedua	65
4.6.3	Percobaan Ketiga.....	66
4.7	Evaluasi.....	67
4.8	Impelementasi Model	70
4.8.1	Tampilan <i>Website</i>	72
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75
	Daftar Pustaka.....	76
	LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Anatomi Kulit	6
Gambar II.2 Penyakit Psoriasis.....	7
Gambar II.3 Penyakit Psoriasis(2).....	8
Gambar II.4 Arsitektur <i>MLP</i> Sederhana.....	11
Gambar II.5 Ilustrasi Arsitektur <i>CNN</i>	13
Gambar II.6 Ilustrasi Konvolusi	14
Gambar II.7 Ilustrasi <i>Max Pooling & Average Pooling</i>	15
Gambar II.8 Arsitektur <i>VGG16</i>	18
Gambar III.1 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar IV.1 <i>Source Code</i> Pembagian Data Latih dan Validasi.....	31
Gambar IV.2 <i>Source Code</i> Pembagian Data Validasi dan Data Uji.....	32
Gambar IV.3 Ilustrasi Pembagian Data	32
Gambar IV.4 <i>Source Code</i> Normalisasi	34
Gambar IV.5 <i>Source Code</i> <i>Resize</i>	35
Gambar IV.6 <i>Source Code</i> <i>VGG16</i>	36
Gambar IV.7 <i>Source Code</i> <i>Last Layer</i>	37
Gambar IV.8 <i>Source Code</i> Lapisan Klasifikasi.....	38
Gambar IV.9 <i>Source Code</i> <i>EarlyStopping</i>	39
Gambar IV.10 Arsitektur <i>VGG16(2)</i>	40
Gambar IV.11 <i>Channel Red</i> Citra	41
Gambar IV.12 <i>Channel Green</i> Citra.....	41
Gambar IV.13 <i>Channel Blue</i> Citra	42
Gambar IV.14 Array 4x4 <i>Channel Red</i>	42
Gambar IV.15 Array 4x4 <i>Channel Green</i>	43
Gambar IV.16 Array 4x4 <i>Channel Blue</i>	43
Gambar IV.17 <i>Filter 3x3</i>	43
Gambar IV.18 <i>Padding</i>	43
Gambar IV.19 Ilustrasi Konvolusi (<i>Red</i>).....	44
Gambar IV.20 Ilustrasi Konvolusi (<i>Red</i>).....	45
Gambar IV.21 Ilustrasi Konvolusi (<i>Red</i>).....	46
Gambar IV.22 Ilustrasi Konvolusi (<i>Green</i>).....	47
Gambar IV.23 Ilustrasi Konvolusi (<i>Green</i>).....	48
Gambar IV.24 Ilustrasi Konvolusi (<i>Green</i>).....	49

Gambar IV.25 Ilustrasi Konvolusi (<i>Blue</i>).....	50
Gambar IV.26 Ilustrasi Konvolusi (<i>Blue</i>).....	51
Gambar IV.27 Ilustrasi Konvolusi (<i>Blue</i>).....	52
Gambar IV.28 Penjumlahan <i>Channel</i>	53
Gambar IV.29 Proses <i>ReLU</i>	54
Gambar IV.30 Proses <i>Max Pooling</i>	54
Gambar IV.31 Ilustrasi <i>Flatten</i>	55
Gambar IV.32 Ilustrasi <i>Fully Connected Layer</i>	55
Gambar IV.33 Bobot dan <i>Bias Hidden Layer</i> Pertama	56
Gambar IV.34 Bobot dan <i>Bias Hidden Layer</i> Kedua	57
Gambar IV.35 Bobot dan <i>Bias Output Layer</i>	58
Gambar IV.36 Hasil Model <i>VGG16</i>	59
Gambar IV.37 Percobaan 10 <i>Epoch</i>	61
Gambar IV.38 Percobaan 20 <i>Epoch</i>	61
Gambar IV.39 Percobaan 30 <i>Epoch</i>	61
Gambar IV.40 Percobaan 40 <i>Epoch</i>	61
Gambar IV.41 Percobaan 50 <i>Epoch</i>	61
Gambar IV.42 <i>Source Code</i> Pelatihan.....	62
Gambar IV.43 Proses Pelatihan.....	63
Gambar IV.44 Grafik Akurasi Rasio Pertama.....	64
Gambar IV.45 Grafik <i>Loss</i> Rasio Pertama	64
Gambar IV.46 Grafik Akurasi Rasio Kedua.....	65
Gambar IV.47 Grafik <i>Loss</i> Rasio Kedua.....	65
Gambar IV.48 Grafik Akurasi Rasio Ketiga	66
Gambar IV.49 Grafik <i>Loss</i> Rasio Ketiga.....	66
Gambar IV.50 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	68
Gambar IV.51 <i>Source Code</i> Menyimpan Model.....	70
Gambar IV.52 <i>Source Code</i> <i>Convert Model</i>	71
Gambar IV.53 <i>Source Code</i> Membaca Model	71
Gambar IV.54 <i>Source Code</i> <i>Load Image</i>	72
Gambar IV.55 <i>Source Code</i> <i>Prediction</i>	72
Gambar IV.56 Halaman Beranda	72
Gambar IV.57 Halaman Prediksi (Psoriasis).....	73
Gambar IV.58 Halaman Prediksi (Non Psoriasis).....	73
Gambar IV.59 Halaman Prediksi (Kulit Normal).....	74

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 <i>Confusion Matrix</i>	20
Tabel III.1 Jadwal Penelitian	28
Tabel IV.1 Sampel Data (a)Psoriasis (b)NonPsoriasis (c)Kulit Normal	30
Tabel IV.2 Pembagian Data.....	33
Tabel IV.3 Normalisasi.....	34
Tabel IV.4 <i>Resize</i>	36
Tabel IV.5 Hasil Konvolusi (<i>Red</i>).....	46
Tabel IV.6 Hasil Konvolusi (<i>Green</i>)	49
Tabel IV.7 Hasil Konvolusi (<i>Blue</i>).....	52
Tabel IV.8 Hasil Penjumlahan <i>Channel</i>	53
Tabel IV.9 Rangkuman Hasil	67
Tabel IV.10 <i>Clasification Report</i>	69

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Normalisasi.....	10
Rumus 2.2 Konvolusi	14
Rumus 2.3 <i>ReLU</i>	14
Rumus 2.4 <i>Max Pooling</i>	15
Rumus 2.5 <i>Average Pooling</i>	15
Rumus 2.6 <i>Hidden Layer</i>	16
Rumus 2.7 <i>Output Layer</i>	17
Rumus 2.8 <i>Softmax</i>	17
Rumus 2.9 <i>Precision</i>	20
Rumus 2.10 <i>Recall</i>	20
Rumus 2.11 <i>Accuracy</i>	20