

**Segmentasi dan Klasifikasi Gambar Citra pada Kanker Kulit
Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan
Arsitektur ResNet-50**

Proposal Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

Segmentasi dan Klasifikasi Gambar Citra pada Kanker Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur ResNet-50

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Prodi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :
Ferdy Yoga Permana

202010370311148

Malang, 19 Juni 2024

Menyetujui,

Dosen 1

Dosen 2



Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom.,
M.Kom

Didih Rizki Chandranegara S.kom.,
M.Kom

NIP. 180327021991PNS.

NIP. 180302101992PNS.

LEMBAR PENGESAHAN

**Segmentasi dan Klasifikasi Gambar Citra pada Kanker Kulit
Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)
dengan Arsitektur ResNet-50**

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata I
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh :

FERDY YOGA PERMANA

202010370311148

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 19 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji 1



Ir. Yufis Azhar S.Kom., M.Kom.

NIP. 10814100544PNS.

Dosen Penguji 2



Yuda Munarko S.Kom., M.Sc

NIP. 10806110443PNS.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



Ir. Galih Wasis Wicaksono S.kom. M.Cs.

NIP. 10814100541PNS.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Ferdy Yoga Permana

NIM : 202010370311148

FAK/JUR. : TEKNIK/INFORMATIKA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **"SEGMENTASI DAN KLASIFIKASI GAMBAR CITRA PADA KANKER KULIT MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONA NEURAL NETWORK (CNN) DENGAN ARSITEKTUR RESNET-50"** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Mengetahui
Dosen Pembimbing

(Christian Sri Kusuma Aditya S.Kom.,
M.Kom)

Malang, 19 Juni 2024

Yang Membuat Pernyataan

(Ferdy Yoga Permana)

Abstrak

Kanker Kulit merupakan salah satu jenis kanker yang angka kejadiannya terus meningkat di seluruh dunia. Deteksi dini dan akurat sangat penting untuk meningkatkan peluang kesembuhan. Pada penelitian ini, mengembangkan sebuah sistem berbasis Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan arsitektur ResNet-50 untuk segmentasi dan klasifikasi gambar citra kanker kulit. Metode ini dipilih karena ResNet-50 memiliki kemampuan dalam mengatasi masalah degradasi akurasi pada jaringan yang sangat dalam melalui penggunaan residual learning. Penelitian ini melibatkan beberapa tahap utama, yaitu pengumpulan dan preprocessing data, pelatihan model CNN dengan arsitektur ResNet-50, serta evaluasi performa model. Data yang digunakan diambil dari Kaggle “Melanoma Skin Cancer Dataset Of 10000 Images” memiliki data sebanyak 10615 gambar didalamnya dibagi menjadi 2 kelas yaitu citra Malignant dan Benign. Preprocessing data meliputi augmentasi gambar dan normalisasi untuk meningkatkan kualitas data dan kinerja model. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mencapai akurasi tinggi dalam segmentasi dan klasifikasi gambar citra kanker kulit. Model ResNet-50 yang dilatih dalam penelitian ini berhasil mencapai akurasi sebesar 92.00%, precision 92%, recall 92%, dan F1-score 92% pada dataset pengujian. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis CNN dengan arsitektur ResNet-50 efektif untuk tugas segmentasi dan klasifikasi kanker kulit, dan memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam sistem diagnostik berbasis komputer di bidang medis.

Kata kunci: CNN, ResNet-50, Kanker Kulit, Klasifikasi, Segmentasi

Abstract

Skin cancer is a type of cancer whose incidence continues to increase throughout the world. Early and accurate detection is very important to increase the chances of recovery. In this research, we developed a Convolutional Neural Network (CNN) based system using the ResNet-50 architecture for image segmentation and classification of skin cancer images. This method was chosen because ResNet-50 has the ability to overcome the problem of degradation of accuracy in very deep networks through the use of residual learning. This research involves several main stages, namely data collection and preprocessing, training a CNN model with the ResNet-50 architecture, and evaluating model performance. The data used was taken from Kaggle "Melanoma Skin Cancer Dataset Of 10000 Images" which has data for 10615 images which are divided into 2 classes, namely Malignant and Benign images. Data preprocessing includes image augmentation and normalization to improve data quality and model performance. The evaluation results show that the developed model is able to achieve high accuracy in image segmentation and classification of skin cancer images. The ResNet-50 model trained in this research succeeded in achieving an accuracy of 92.00%, precision of 92%, recall of 92%, and F1-score of 92% on the test dataset. These findings demonstrate that the CNN-based approach with ResNet-50 architecture is effective for skin cancer segmentation and classification tasks, and has great potential for application in computer-based diagnostic systems in the medical field.

Keywords: CNN, ResNet-50, Skin Cancer, Classification, Segmentation

Kata Pengantar

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang atas Berkah dan Ridho-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Segmentasi dan Klasifikasi Gambar Citra pada Kanker Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur ResNet-50”**, meskipun masih memiliki banyak kekurangan. Shalawat berangkai salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

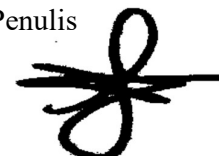
Penyusunan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat akademis dalam rangka menyelesaikan Studi S1 Progam Studi Informatika di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini ucapan syukur dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat yang tak terhingga untuk penulis dan seluruh umat manusia. Serta, Nabi Muhammad SAW yang berkat perjuangannya membawa manusia dari zaman yang gelap menuju zaman yang terang benderang seperti sekarang.
2. Orang tua tersayang Ibu Sutianik Agung Wahyu Ningsih, Bapak Bambang Boedi Sutjahjo dan Kakak Andi Yulio yang selalu memberi semangat, doa, nasehat, motivasi, serta materi yang tak akan pernah bisa penulis balas.
3. Bapak Christian Sri Kusuma Aditya, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Didih Rizki Chandranegara, S.kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta saran dengan sabar untuk keberhasilan dan kebaikan Tugas Akhir ini.
4. Kepada keluarga dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan masukan agar terselesaikannya rangkaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar tulisan ini dapat berguna untuk perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya.

Malang, 18 Juni 2024

Penulis



Ferdy Yoga Permana

Daftar Isi

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
Abstrak.....	v
Abstract.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xi
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
BAB 2.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Kanker kulit.....	5
2.2 Segmentasi.....	5
2.3 CNN (Convolutional Neural Network).....	5
2.3.1 Convolutional Layer.....	6
2.3.2 Pooling Layer.....	6
2.3.3 Fully Connected Layer.....	7
2.4 Augmentasi.....	8
2.5 Resnet-50.....	8
BAB 3.....	10
METHODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Alur Penelitian.....	10
3.2 Penelitian Terdahulu.....	10
3.3 Identifikasi Masalah.....	12
3.4 Dataset.....	12
3.5 Segmentasi.....	13
3.6 Augmentasi.....	15
3.7 Arsitektur Model.....	16
3.8 Model Evaluasi.....	17
BAB 4.....	19

HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Implementasi.....	19
4.2 Load Dataset	19
4.3 Preprocessing Dataset	19
4.4 Implementasi Model	21
4.4.1 ResNet-50	21
4.4.2 CNN 16 layer.....	22
4.5 Evaluasi dan Pengujian.....	24
4.5.1 Grafik Accuracy dan Loss Function pada CNN 16 Layer tanpa Segmentasi	24
4.5.2 Classification Report pada CNN 16 Layer tanpa Segmentasi.....	26
4.5.3 Confusion Matrix pada CNN 16 Layer tanpa Segmentasi	26
4.5.4 Grafik Accuracy dan Loss Function pada ResNet-50 tanpa Segmentasi.....	26
4.5.5 Classification Report pada ResNet-50 tanpa Segmentasi.....	28
4.5.6 Confusion Matrix pada ResNet-50 tanpa Segmentasi.....	28
4.5.7 Grafik Accuracy dan Loss Function pada CNN 16 Layer dengan Segmentasi.....	29
4.5.8 Classification Report pada CNN 16 Layer dengan Segmentasi	31
4.5.9 Confusion Matrix pada CNN 16 Layer dengan Segmentasi	31
4.5.10 Grafik Accuracy dan Loss Function pada ResNet-50 dengan Segmentasi	32
4.5.11 Classification Report pada ResNet-50 dengan Segmentasi.....	33
4.5.12 Confusion Matrix pada ResNet-50 dengan Segmentasi	33
4.6 Perbandingan Performa Model Klasifikasi Tanpa Segmentasi dengan Segmentasi	34
BAB 5.....	36
KESIMPULAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Visualisasi Convolutional Neural Network	5
Gambar 2.2 Convolutional Layer	6
Gambar 2.3 Pooling Layer.....	7
Gambar 2.4 Fully Connected Layer.....	8
Gambar 2.5 Visualisasi Resnet-50.....	9
Gambar 3.1 Alur Penelitian	10
Gambar 3.2 Contoh Sampel Benign dan Malignant.....	13
Gambar 3.3 Hasil Data Citra Kulit yang sudah disegmentasi	15
Gambar 3.4 Visualisasi Plot Augmentasi pada Kanker Kulit tanpa Segmentasi	15
Gambar 3.5 Visualisasi Plot Augmentasi pada Kanker Kulit dengan Segmentasi.....	16
Gambar 3.6 Rancangan Model Arsitektur ResNet-50.....	17
Gambar 4.1 Konfigurasi Google Colab untuk mengambil file dari Google Drive	19
Gambar 4.2 Load Dataset yang sudah diupload ke Google Drive dari Kaggle.....	19
Gambar 4.3 Source Code Program Augmentasi Data tanpa Segmentasi	20
Gambar 4.4 Source Code Program Augmentasi Data dengan Segmentasi	21
Gambar 4.5 Source Code Program Arsitektur Model ResNet-50	22
Gambar 4.6 Hasil Arsitektur Model ResNet-50	22
Gambar 4.7 Source Code Program Arsitektur Model CNN 16 layer	23
Gambar 4.8 Hasil Arsitektur Model CNN 16 layer.....	24
Gambar 4.9 Train dan Validation Loss pada Model CNN 16 layer tanpa Segmentasi	25
Gambar 4.10 Train dan Validation Accuracy pada Model CNN 16 layer tanpa Segmentasi	25
Gambar 4.11 Confusion Matrix pada Model CNN 16 layer tanpa Segmentasi	26
Gambar 4.12 Train dan Validation Loss pada Model ResNet-50 tanpa Segmentasi	27
Gambar 4.13 Train dan Validation Accuracy pada Model ResNet-50 tanpa Segmentasi.....	28
Gambar 4.14 Confusion Matrix pada Model ResNet-50 tanpa Segmentasi.....	29
Gambar 4.15 Train dan Validation Loss pada Model CNN 16 layer dengan Segmentasi	30
Gambar 4.16 Train dan Validation Accuracy pada Model CNN 16 layer dengan Segmentasi	30
Gambar 4.17 Confusion Matrix pada Model CNN 16 Layer dengan Segmentasi	31
Gambar 4.18 Train dan Validation Loss pada Model ResNet-50 dengan Segmentasi	32
Gambar 4.19 Train dan Validation Accuracy pada Model ResNet-50 dengan Segmentasi... ..	33
Gambar 4.20 Confusion Matrix pada Model ResNet-50 dengan Segmentasi.....	34

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 3.2 Evaluasi dari confusion matrix.....	18
Tabel 4.1 Hasil Classification Report pada Model CNN 16 layer tanpa Segmentasi	26
Tabel 4.2 Hasil Classification Report pada Model ResNet-50 tanpa Segmentasi.....	28
Tabel 4.3 Hasil Classification Report pada Model CNN 16 Layer dengan Segmentasi	31
Tabel 4.4 Hasil Classification Report pada Model ResNet-50 dengan Segmentasi.....	33
Tabel 4.5 Perbandingan Performa Model CNN dengan ResNet-50 tanpa Segmentasi.....	34
Tabel 4.6 Perbandingan Performa Model CNN dengan ResNet-50 yang disegmentasi	34



DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. R. Savera, W. H. Suryawan, and A. W. Setiawan, "DETEKSI DINI KANKER KULIT MENGGUNAKAN K-NN DAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 373–378, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202072602.
- [2] Kementerian Kesehatan, "Riset Kesehatan Dasar," Kementerian Kesehatan RI .
- [3] A. Foeady Zoad, "SISTEM KLASIFIKASI KANKER KULIT BERDASARKAN DATA CITRA DERMOSCOPIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEEP EXTREME LEARNING MACHINE," *UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA*, 2019.
- [4] A. CIPTANINGRUM, "SEGMENTASI LESI KULIT PADA CITRA DERMOSKOPI MENGGUNAKAN CNN," *DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER*, 2021.
- [5] K. K. Rekeyasa, R. R. Saputro, A. Juna'idi, and W. A. Saputra, "Klasifikasi Penyakit Kanker Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Studi Kasus: Melanoma)," *Journal of Dinda Data Institut Teknologi Telkom Purwokerto*, vol. 2, no. 1, pp. 52–57, 2022.
- [6] S. R. Waheed *et al.*, "Melanoma Skin Cancer Classification based on CNN Deep Learning Algorithms," *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, vol. 19, no. 3, pp. 299–305, Jan. 2023, doi: 10.11113/mjfas.v19n3.2900.
- [7] Q. Aina Fitroh, "Deep Transfer Learning untuk Meningkatkan Akurasi Klasifikasi pada Citra Dermoskopi Kanker Kulit," *JURNAL NASIONAL TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI*, vol. 12, no. 2, 2023.
- [8] B. Mitra Sujatmiko *et al.*, "CONVOLUTION NEURAL NETWORK DENGAN DESAIN JARINGAN RESNET SEBAGAI METODE KLASIFIKASI TUMOR KULIT CONVOLUTION NEURAL NETWORK USING RESNET NETWORK DESIGN AS SKIN TUMOR CLASSIFICATION METHOD," *Jurnal Simantec*, vol. 11, no. 1, 2022.
- [9] S. Devaraneni, "MELANOMA DETECTION BASED ON DEEP LEARNING MELANOMA DETECTION BASED ON DEEP LEARNING NETWORKS NETWORKS," *California State University*, 2023, [Online]. Available: <https://scholarworks.lib.csusb.edu/etd>
- [10] A. Shah *et al.*, "A comprehensive study on skin cancer detection using artificial neural network (ANN) and convolutional neural network (CNN)," Dec. 01, 2023, *KeAi Communications Co.* doi: 10.1016/j.ceh.2023.08.002.
- [11] Alyyu Nur, Fuadah Nur R.Y, and Caecar Pratiwi Kumalasari N, "Klasifikasi Kanker Kulit Ganas Dan Jinak Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 8, no. 6, 2022, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/fanconic/skin-cancer->
- [12] H. Akbar, "KLASIFIKASI KANKER SERVIKS MENGGUNAKAN MODEL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (ALEXNET)," *Jurnal Informatika dan Komputer) Akreditasi KEMENRISTEKDIKTI*, vol. 4, no. 1, 2021, doi: 10.33387/jiko.
- [13] T. Saputra, M. Ezar, and A. Rivan, "KLASIFIKASI JENIS KANKER KULIT BENIGN DAN MALIGNANT MENGGUNAKAN MODEL ARSITEKTUR ALEXNET," *MDP STUDENT CONFERENCE*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [14] E. S. Nugroho and Y. E. Anggraini, "Review Teknik Segmentasi Pada Deteksi Kanker Kulit (Melanoma)," 2018. [Online]. Available: <http://jurnal.pcr.ac.id>
- [15] R. Yohannes and A. E. M. Rivan, "Klasifikasi Jenis Kanker Kulit Menggunakan CNN-SVM," *Jurnal Algoritme*, vol. 2, no. 2, pp. 133–144, 2022.
- [16] M. Raffly Alwanda, R. Putra, K. Ramadhan, and D. Alamsyah, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle," 2020.
- [17] S. Saha, "A Comprehensive Guide to Convolutional Neural Networks — the ELI5 way," *Towards Data Science*.
- [18] M. Ezar Al Rivan and K. Kunci, "KLASIFIKASI JENIS KANKER KULIT MANUSIA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," *MDP STUDENT CONFERENCE (MSC)*, vol. 2, no. 1, 2023.
- [19] F. Royana, P. Yuniar Maulida, R. Nurul Hasanah, and S. Setia Rahayu, "Aplikasi Mobile Deteksi Dini Kanker Kulit Berdasarkan Image Processing | 100," *Jurnal Litbang Edusaintech*, vol. 2, no. 2, pp. 100–106, 2021, [Online]. Available: <http://journal.pwmjateng.com/index.php/jle>
- [20] T. Elizabeth, "Klasifikasi Lesi Benign Dan Malignant Pada Rongga Mulut Menggunakan Arsitektur ResNet50," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 4, pp. 2407–4322, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [21] H. M. JAVID, "Melanoma Skin Cancer Dataset of 10000 Images," Kaggle.



UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
MALANG



FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Ferdy Yoga Permana
 NIM : 202010370311148
 Judul TA : Segmentasi dan Klasifikasi Gambar Citra pada Kanker Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan Arsitektur ResNet-50

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	5%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	9%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	13%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	3%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0%
6.	Makalah Tugas Akhir	20%	6%

*) Hasil cek plagiarisme diisi oleh pemeriksa (staf TU)

*) Maksimal 5 kali (4 Kali sebelum ujian, 1 kali sesudah ujian)

Mengetahui,

Pemeriksa (Staff TU)

(.....)



Kampus I

Jl. Bandung 1 Malang Jawa Timur
 P. +62 341 551 253 (Hunting)
 F. +62 341 460 435

Kampus II

Jl. Bendungan Sutarni No 188 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 551 149 (Hunting)
 F. +62 341 582 060

Kampus III

Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur
 P. +62 341 464 318 (Hunting)
 F. +62 341 460 435
 E. webmaster@umm.ac.id