

KAJIAN KLASIFIKASI TINGKAT KEPARAHAN JERAWAT MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2

FAADIYAH RAMADHANI



**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kajian Klasifikasi Tingkat Keparahan Jerawat Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Faadiyah Ramadhani
G1401201009

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

FAADIYAH RAMADHANI. Kajian Klasifikasi Tingkat Keparahan Jerawat Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2. Dibimbing oleh SEPTIAN RAHARDIANTORO dan MOHAMMAD MASJKUR.

Klasifikasi data adalah teknik utama dalam pembelajaran mesin yang memetakan pola dan fitur data input ke dalam kelas target. Perkembangan signifikan dalam klasifikasi data terjadi pada *deep learning* dengan jaringan syaraf tiruan dan Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengekstrak fitur gambar secara otomatis. CNN dapat mengklasifikasikan tingkat suatu kondisi berdasarkan data citra, salah satunya adalah tingkat keparahan jerawat. Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan penyakit kulit yang umum terjadi dengan tingkat keparahan yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model CNN MobileNetV2 untuk mengklasifikasikan tingkat keparahan jerawat berdasarkan citra masukan jerawat. Data terdiri dari 1457 citra jerawat dengan 4 tingkat keparahan yang dibagi menjadi 80% data latih dan 20% data uji. MobileNetV2 digunakan sebagai pengekstrak fitur melalui *transfer learning*. Penyempurnaan dan klasifikasi dilakukan dengan menggunakan *fully connected layer* dengan fungsi aktivasi ReLU dan *softmax*. Model dievaluasi dengan *confusion matrix* dan *classification report*. Model dengan kombinasi *hyperparameter batch size* 16 dan *learning rate* 0.00001 merupakan model terbaik yang mencapai akurasi 87.29% dengan presisi 89%, *recall* 84%, dan *F1-score* 86% untuk mengklasifikasikan tingkat keparahan jerawat.

Kata kunci: CNN, jerawat, klasifikasi, mobilenetv2, tingkat keparahan.



ABSTRACT

FAADIYAH RAMADHANI. Acne Severity Classification Study Using Convolutional Neural Network Algorithm with MobileNetV2 Architecture. Supervised by SEPTIAN RAHARDIANTORO of 1st SUPERVISOR and MOHAMMAD MASJKUR of 2nd SUPERVISOR.

Data classification is a key machine learning technique that maps input data patterns and features into a target class. Significant developments in data classification occur in deep learning with neural networks and Convolutional Neural Networks (CNN) that can extract image features automatically. CNN can classify the level of a condition based on image data, one of which is the severity of acne. Acne (acne vulgaris) is a common skin disease with varying severity. This study aims to apply the CNN MobileNetV2 model to classify acne severity based on acne input images. The data consists of 1457 acne images at 4 severity levels divided into 80% training and 20% test data. MobileNetV2 was used as a feature extractor through transfer learning. Fine-tuning and classification were performed using fully connected layers with ReLU and softmax activation functions. The model was evaluated with a confusion matrix and classification report. The model with a combination of hyperparameter batch size 16 and a learning rate of 0.00001 was the best model that achieved 87.29% accuracy with 89% precision, 84% recall, and 86% F1 score for classifying acne severity.

Keywords: acne vulgaris, classification, CNN, mobilenetv2, severity.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

KAJIAN KLASIFIKASI TINGKAT KEPARAHAN JERAWAT MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR MOBILENETV2

FAADIYAH RAMADHANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Gerry Alfa Dito, S.Si., M.Si



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Kajian Klasifikasi Tingkat Keparahan Jerawat Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2

Nama : Faadiyah Ramadhani
NIM : G1401201009

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Septian Rahardiantoro, S.Stat. M.Si., Ph.D.



Pembimbing 2:
Ir. Mohammad Masjkur, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Statistika:
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.
NIP. 197804112005011002



Tanggal Ujian:
03 Juli 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2024 sampai bulan Mei 2024 ini ialah Pengembangan Teknologi dalam Perawatan Kulit, dengan judul "Kajian Klasifikasi Tingkat Keparahan Jerawat Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2".

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa, bimbingan, serta dukungan dalam penyusunan karya ilmiah ini, di antaranya:

1. Bapak Septian Rahardiantoro, S.Stat. M.Si., Ph.D. dan Bapak Ir. Mohammad Masjkur, M.S. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan saran serta arahan pada penulis untuk menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik.
2. Bapak Gerry Alfa Dito, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji luar, juga kepada moderator kolokium dan seminar yang telah memberikan dan masukan dalam penulisan
3. Seluruh dosen dan keluarga besar Departemen Statistika FMIPA IPB yang telah membantu penulis serta memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan.
4. Bapak M. Mahmud dan Ibu Juhana selaku orang tua serta seluruh keluarga penulis yang telah memberikan doa, semangat, kasih sayang dan dukungan penuh kepada penulis.
5. Dyah Paramitha, Wintang, Tahniah, Amanda, Naqid Diya, Intan, Isti, Fatia, dan Salma selaku sahabat penulis yang selalu ada untuk membersamai, memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
6. Elvandia, Husain, Maysa, Rohmah, Ricky, Ilyas, Sarah, Ilfiani selaku teman dekat di GeoINFO yang telah memberikan doa, semangat dan dukungan kepada penulis.
7. Seluruh teman-teman Statistika 57 dan seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dan kebaikan mereka, meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu, sehingga penulis berhasil menyelesaikan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Faadiyah Ramadhani

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Deep Learning</i>	4
2.2 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	4
2.3 <i>Transfer Learning</i>	6
2.4 <i>MobileNetV2</i>	7
III METODE	9
3.1 Bahan dan Data	9
3.2 Tahapan Analisis	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Pembagian Data	13
4.2 Praproses Data	13
4.3 Augmentasi	14
4.4 Klasifikasi dan Evaluasi	16
V SIMPULAN DAN SARAN	19
5.1 Simpulan	19
5.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.