

**PENERAPAN *PERN STACK* DENGAN FITUR REKOMENDASI PRODUK  
DAN DETEKSI MASALAH KULIT MENGGUNAKAN CNN *TRANSFER*  
*LEARNING***

**SKRIPSI**



Oleh:

**HONESTYAN DIDYAFARHAN ATTHARIO**

**20081010064**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR  
2024**

**PENERAPAN *PERN STACK* DENGAN FITUR REKOMENDASI PRODUK  
DAN DETEKSI MASALAH KULIT MENGGUNAKAN CNN *TRANSFER*  
*LEARNING*  
SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Komputer Program Studi Informatika



Oleh:

**HONESTYAN DIDYAFARHAN ATTHARIO**

**20081010064**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PENERAPAN *PERN STACK* DENGAN FITUR  
REKOMENDASI PRODUK DAN DETEKSI  
MASALAH KULIT MENGGUNAKAN *CNN*  
*TRANSFER LEARNING*


DISUSUN OLEH : HONESTYAN DIDYAFARHAN ATTHARIQ  
NPM : 20081010064


Telah diseminarkan dalam Ujian Skripsi pada:  
Hari Rabu, tanggal 3 April 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

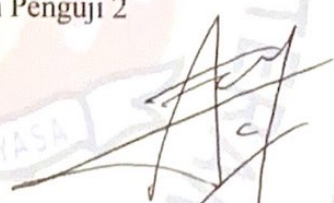
  
Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT.  
NIP. 19690723 2021211 002

  
Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.  
NPT. 201198 31 223248

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

  
Eka Prakarsa Mandyartha, S.T., M.Kom.  
NIP. 19880525 2018031 001

  
Firza Prima Aditiawan, S.Kom., MTI  
NIP. 19860523 2021211 003

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer

Koordinator  
Program Studi Informatika

  
Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT  
NIP. 19681126 199403 2 001

  
Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom.  
NIP. 19820211 2021212 005



## SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap Mahasiswa : Honestyan Didyafarhan Atthariq  
NPM : 20081010064  
Program Studi : Informatika  
Dosen Pembimbing : Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT.  
: Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "**PENERAPAN *PERN STACK* DENGAN FITUR REKOMENDASI PRODUK DAN DETEKSI MASALAH KULIT MENGGUNAKAN CNN *TRANSFER LEARNING***" adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 2 April 2024

Mahasiswa,



**Honestyan Didyafarhan Atthariq**

NPM. 20081010064

Mengetahui,

Dosen Pembimbing 1

**Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT.**

NIP. 19690723 2021211 002

Dosen Pembimbing 2

**Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.**

NPT. 201198 31 223248

**PENERAPAN *PERN STACK* DENGAN FITUR REKOMENDASI PRODUK  
DAN DETEKSI MASALAH KULIT MENGGUNAKAN *CNN TRANSFER  
LEARNING***

Nama : Honestyan Didyafarhan Atthariq  
NPM : 20081010064  
Program Studi : Informatika  
Dosen Pembimbing : Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT.  
Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom.

**ABSTRAK**

Penelitian ini mengembangkan model klasifikasi perawatan kulit yang efisien dan akurat menggunakan metode implementatif dan SDLC *Waterfall*. Implementasi model menggunakan *stack* PERN (PostgreSQL, Express, React Native, Node.js). Tujuan penelitian ini adalah untuk membantu konsumen Indonesia memilih produk perawatan kulit yang tepat dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya penggunaan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan jenis kulit mereka. Model MobileNetV3 yang telah dilatih sebelumnya digunakan sebagai dasar model, dan kemudian disempurnakan berdasarkan data gambar perawatan kulit yang spesifik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa model ini memiliki akurasi klasifikasi yang tinggi (94%) dalam memprediksi penuaan kulit. Evaluasi model menunjukkan performa terbaik pada skenario utama, dengan penurunan performa pada skenario lain. Namun, skenario 4 menunjukkan performa yang mendekati skenario utama, menunjukkan kemiripan data antara kedua skenario tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model klasifikasi perawatan kulit yang efisien dan akurat dapat dikembangkan menggunakan pembelajaran transfer dan arsitektur MobileNetV3. Model ini dapat membantu konsumen Indonesia memilih produk perawatan kulit yang tepat dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya penggunaan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan jenis kulit mereka. Penelitian ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi model, terutama dalam skenario yang kompleks.

**Kata kunci:** Klasifikasi Perawatan Kulit, MobileNetV3, *CNN Transfer Learning*, *PERN Stack*, *Waterfall SDLC*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis bisa berfikir dan mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan *PERN Stack* dengan Fitur Rekomendasi Produk dan Deteksi Masalah Kulit Menggunakan *CNN Transfer Learning*”.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, tentu tak lepas dari arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Pihak-pihak yang terkait tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Kedua orang tua, keluarga, dan orang-orang terdekat yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Henni Endah Wahanani, ST. M.Kom. selaku Dosen Wali Penulis.
6. Bapak Dr. Basuki Rahmat, S.Si. MT. dan Bapak Hendra Maulana, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing 1 dan 2 yang dengan sabar membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan sejak awal penelitian ini berlangsung hingga akhir.
7. Teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, menghibur, dan mengingatkan dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini tentu saja sangat banyak kekurangannya dan pastinya tidak sempurna, untuk itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga apa yang penulis sampaikan dalam laporan skripsi ini dapat bermanfaat untuk para pembaca dan khususnya bagi penulis pribadi. Jika ada

saran atau kritikan penulis sangat terbuka menerima kritik dan saran tersebut.  
Sekian dan terima kasih.

Surabaya, 2 April 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Honestyan Didyafarhan Atthariq', written in a cursive style.

Honestyan Didyafarhan Atthariq

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Kecerdasan Buatan .....	9
2.3 Computer Vision .....	9
2.4 Neural Network .....	9
2.5 Convolutional Neural Network .....	10
2.6 Transfer Learning .....	12
2.7 MobileNetV3 .....	13
2.8 Metode Penelitian Implementatif .....	14
2.9 SDLC Waterfall.....	15
2.10 Pembuatan REST API dengan NodeJS Express .....	15
2.11 Pembuatan Aplikasi Android dengan React Native .....	15
2.12 Google OAuth .....	15
2.13 Arsitektur Microservices dengan NodeJS .....	15
2.14 Autentikasi JWT (JSON Web Token).....	16
2.15 Pengujian menggunakan Jest dan Supertest .....	16
2.16 Microservices .....	16



2.17 <i>Early Stopping</i> .....	16
2.18 <i>Confusion Matrix</i> .....	17
<b>BAB III</b> .....	<b>19</b>
3.1 Jenis Penelitian dan Pendekatan .....	19
3.2 <i>Requirement Definition</i> (Definisi Kebutuhan) .....	21
3.3 <i>System and Software Design</i> (Desain Sistem dan Perangkat Lunak) .....	22
3.4 <i>Implementation</i> (Implementasi) .....	23
3.5 <i>Integration</i> (Integrasi) .....	24
3.6 <i>Operation and Maintenance</i> (Operasi dan Pemeliharaan) .....	39
<b>BAB IV</b> .....	<b>43</b>
4.1 <i>Requirement Definition</i> (Definisi Kebutuhan) .....	43
4.2 <i>System and Software Design</i> (Sistem dan Desain Perangkat Lunak) .....	45
4.2.1 Desain Arsitektur Sistem .....	45
4.2.2 Desain Basis Data .....	48
4.3 <i>Implementation</i> (Implementasi) .....	51
4.3.1 Implementasi <i>Backend</i> .....	51
4.3.2 Implementasi Frontend .....	76
4.4 <i>Integration</i> (Integrasi) .....	95
4.4.1 Penerapan Model <i>CNN Transfer Learning</i> .....	95
4.4.2 Integrasi Docker Compose .....	109
4.5 <i>Operation and Maintenance</i> (Operasi dan Pemeliharaan) .....	112
4.5.1 Penerapan CI/CD .....	113
4.5.2 Pengujian <i>Backend</i> .....	114
4.5.3 Pengujian Model Machine Learning .....	118
4.5.4 Pengujian <i>Frontend</i> .....	130
<b>BAB V</b> .....	<b>133</b>
5.1 Kesimpulan .....	133
5.2 Saran .....	133
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>135</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Lapisan 2 Layer <i>Neural Network</i> .....	10
<b>Gambar 2.2</b>	Diagram CNN Fitur Ekstraksi dan <i>Neural Network</i> .....	11
<b>Gambar 2.3</b>	Implementasi Transfer Learning MobileNetV3. ....	13
<b>Gambar 2.4</b>	Konvolusi dengan lapisan Depthwise, batchnorm, dan ReLU. ....	14
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Metode Penelitian.....	20
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram Arsitektur Aplikasi.....	22
<b>Gambar 3.3</b>	Sample Gambar dari Dataset. ....	25
<b>Gambar 3.4</b>	Tahapan Alur <i>Pre-processing</i> Data. ....	26
<b>Gambar 3.5</b>	Diagram Keseimbangan Dataset Tipe Kulit.....	28
<b>Gambar 3.6</b>	Diagram Keseimbangan Dataset Masalah Kulit.....	28
<b>Gambar 3.7</b>	Konvolusi Keras <i>Layer</i> . ....	32
<b>Gambar 3.8</b>	Keras <i>Layer Dropout</i> . ....	34
<b>Gambar 3.9</b>	Argumen Keras <i>Activation</i> . ....	35
<b>Gambar 3.10</b>	Proses <i>Transfer Learning</i> pada MobileNetV3.....	36
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram <i>use case</i> .....	43
<b>Gambar 4.2</b>	Diagram Arsitektur Sistem. ....	45
<b>Gambar 4.3</b>	Entity Relationship Diagram. ....	48
<b>Gambar 4.4</b>	Diagram Integrasi ORM dan Basis Data. ....	50
<b>Gambar 4.5</b>	Repository Github.....	51
<b>Gambar 4.6</b>	Struktur Folder <i>Backend</i> . ....	53
<b>Gambar 4.7</b>	<i>Dashboard</i> MinIO. ....	56
<b>Gambar 4.8</b>	<i>Seeds</i> dan <i>Migration</i> . ....	60
<b>Gambar 4.9</b>	<i>Router</i> ExpressJS. ....	61
<b>Gambar 4.10</b>	<i>Controller</i> ExpressJS. ....	62
<b>Gambar 4.11</b>	Diagram Urutan <i>Middleware</i> . ....	66
<b>Gambar 4.12</b>	Diagram Urutan Fitur Prediksi. ....	68
<b>Gambar 4.13</b>	<i>Endpoint</i> Prediksi.....	69
<b>Gambar 4.14</b>	Dokumentasi REST API.....	70
<b>Gambar 4.15</b>	Desain Halaman <i>Onboarding</i> . ....	77
<b>Gambar 4.16</b>	Desain Halaman <i>Login</i> . ....	78
<b>Gambar 4.17</b>	Desain Halaman <i>Register</i> . ....	79

<b>Gambar 4.18</b> Desain Halaman <i>Home</i> .....	80
<b>Gambar 4.19</b> Desain Halaman Prediksi.....	81
<b>Gambar 4.20</b> Desain Halaman Konsultasi.....	82
<b>Gambar 4.21</b> Desain Halaman <i>Shop</i> .....	83
<b>Gambar 4.22</b> Desain Halaman <i>Shop</i> .....	85
<b>Gambar 4.23</b> Inisialisasi React-Native .....	87
<b>Gambar 4.24</b> Kode Muatan Dataset. ....	97
<b>Gambar 4.25</b> Diagram Akurasi Model <i>skin_diseases</i> . ....	106
<b>Gambar 4.26</b> Diagram Akurasi Model <i>skin_types</i> .....	107
<b>Gambar 4.27</b> Diagram Alir CI/CD. ....	113
<b>Gambar 4.28</b> Hasil Pengujian Postman Test. ....	116
<b>Gambar 4.30</b> Skenario 1. ....	118
<b>Gambar 4.31</b> Skenario 2. ....	119
<b>Gambar 4.32</b> Skenario 3. ....	120
<b>Gambar 4.33</b> Skenario 4. ....	121
<b>Gambar 4.34</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario Utama. ....	121
<b>Gambar 4.35</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 1.....	123
<b>Gambar 4.36</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 2.....	124
<b>Gambar 4.37</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 3.....	126
<b>Gambar 4.38</b> <i>Confusion Matrix</i> Skenario 4.....	127
<b>Gambar 4.39</b> Hasil Pengujian Maestro.....	131

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Perbandingan Akurasi Model MobileNet dengan Model Lain. ....	14
<b>Tabel 2.2</b> Contoh Multi Kelas <i>Confusion Matrix</i> .....	17
<b>Tabel 3.1</b> Akuisisi Dataset Tipe Kulit. ....	27
<b>Tabel 3.2</b> Akuisisi Dataset Masalah Kulit. ....	27
<b>Tabel 3.3</b> <i>Hyperparameter</i> yang Digunakan. ....	37
<b>Tabel 3.4</b> Skenario Pengujian. ....	40
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Koleksi Dataset. ....	95
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian <i>endpoint</i> . ....	117
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian <i>Confusion Matrix</i> . ....	129