



**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE SSD-MOBILENET  
DAN U-NET PADA APLIKASI PELAPORAN  
TINGKAT KEPARAHAN JALAN BERLUBANG**

**RAHMA DANU SADEWA**

NPM 20081010203

**DOSEN PEMBIMBING**

Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom.

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**SURABAYA**

**2024**



**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE SSD-MOBILENET  
DAN U-NET PADA APLIKASI PELAPORAN  
TINGKAT KEPARAHAN JALAN BERLUBANG**

**RAHMA DANU SADEWA**

NPM 20081010203

**DOSEN PEMBIMBING**

Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom.

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**SURABAYA**

**2024**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LEMBAR PENGESAHAN**

**IMPLEMENTASI METODE SSD-MOBILENET DAN U-NET PADA  
APLIKASI PELAPORAN TINGKAT KEPARAHAN JALAN  
BERLUBANG**

Oleh :  
**RAHMA DANU SADEWA**  
NPM. 20081010203

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 2 September 2024

**Menyetujui**

**Yisti Vits Via, S.ST. M.Kom.**  
NIP. 19860425 2021212 001

  
..... (Pembimbing I)

**Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.**  
NIP. 1993121 3202203 2010

  
..... (Pembimbing II)

**Henni Endah Wahanani, ST. M.Kom.**  
NIP. 19780922 2021212 005

  
..... (Ketua Penguji)

**Muhammad Muharrom Al Haremainy, S.Kom., M.Kom.**  
NIP. 19950601 2022031 006

  
..... (Anggota Penguji)

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer**

  
**Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.**

NIP. 19681126 1994032 001

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**IMPLEMENTASI METODE SSD-MOBILENET DAN U-NET PADA  
APLIKASI PELAPORAN TINGKAT KEPARAHAN JALAN BERLUBANG**

Oleh:

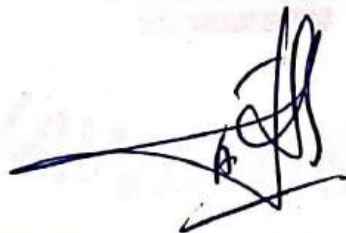
**RAHMA DANU SADEWA**

**NPM. 20081010203**

**Menyetujui,**

**Koordinator Program Studi Informatika**

**Fakultas Ilmu Komputer**



**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.**

**NIP. 19820211 2021212 005**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa / NPM : Rahma Danu Sadewa / 20081010203

Program Studi : Informatika

Dosen Pembimbing : 1. Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom.  
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “Implementasi Metode SSD-MobileNet dan U-Net pada Aplikasi Pelaporan Tingkat Keparahan Jalan Berlubang” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Jika di kemudian hari ditemukan adanya ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Bukti pengecekan plagiarisme dokumen ini dapat diperiksa melalui QR Code di bawah.



Surabaya, 10 September 2024

Mahasiswa



Rahma Danu Sadewa

NPM. 20081010203

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Rahma Danu Sadewa / 20081010203  
Judul Skripsi : Implementasi Metode SSD-MobileNet dan U-Net  
pada Aplikasi Pelaporan Tingkat Keparahan Jalan  
Berlubang  
Dosen Pembimbing : 1. Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom.  
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

Kondisi jalan yang rusak di Indonesia sangat mengkhawatirkan dan memerlukan penanganan serius. Lubang-lubang yang terbentuk pada jalan tersebut menyerupai mangkuk dan bisa membahayakan keselamatan pengguna jalan. Deteksi dan evaluasi kerusakan pada jalan berlubang dapat dilakukan dengan bantuan teknologi kecerdasan buatan, seperti deep learning. Single Shot MultiBox Detector atau SSD merupakan salah satu penerapan deep learning yang digunakan untuk tugas deteksi objek yang kompleks. SSD dapat memproses gambar masukan dan menganalisis fitur-fiturnya dengan arsitektur MobileNet. Tingkat keparahan pada jalan berlubang dapat dianalisis menggunakan deep learning dengan arsitektur U-Net. U-Net merupakan arsitektur model segmentasi gambar yang memprediksi pixel pada gambar sesuai dengan objek yang diprediksinya. Metode SSD dengan arsitektur MobileNet dan U-Net mendapat hasil analisis berupa jumlah deteksi dan tingkat keparahan yang digunakan membantu proses pembuatan laporan jalan berlubang pada aplikasi. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode black box yang terdiri dari beberapa skenario pengujian dan mendapat hasil yang sesuai. Pengujian model pada metode dengan beberapa gambar dilakukan untuk melihat kinerja model dalam mendeteksi dan memprediksi objek jalan berlubang pada gambar. Hasil akurasi yang didapat dari pengujian model SSD-MobileNet mencapai 93% dan model U-Net yang mencapai 80%.

**Kata kunci:** *SSD-MobileNet, Single Shot MultiBox Detector, MobileNet, U-Net, Tingkat Keparahan Jalan Berlubang, Deteksi Jalan Berlubang, Aplikasi Pelaporan*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRACT

Student Name / NPM : Rahma Danu Sadewa / 20081010203  
Thesis Title : Implementation of the SSD-MobileNet and U-Net  
Methods in a Pothole Severity Reporting  
Application  
Advisor : 1. Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom.  
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

The condition of damaged roads in Indonesia is alarming and requires serious attention. Potholes that form on these roads resemble bowls and can pose a threat to the safety of road users. Detection and evaluation of pothole damage can be facilitated through artificial intelligence technology, such as deep learning. The Single Shot MultiBox Detector (SSD) is one deep learning approach used for complex object detection tasks. SSD can process input images and analyze their features using the MobileNet architecture. The severity of potholes can be analyzed using deep learning with the U-Net architecture. U-Net is an image segmentation model architecture that predicts pixels in an image according to the objects it identifies. The SSD method with MobileNet architecture and U-Net produces analysis results in the form of detection counts and severity levels, which are used to assist in generating pothole reports in the application. The application testing is carried out using the black-box method, which consists of several testing scenarios and yields satisfactory results. Model testing using several images is performed to evaluate the model's performance in detecting and predicting pothole objects in the images. The accuracy results from the SSD-MobileNet model testing reached 93%, and the U-Net model reached 80%.

**Keywords:** *SSD-MobileNet, Single Shot MultiBox Detector, MobileNet, U-Net, Pothole Severity, Pothole Detection, Reporting Application*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Implementasi Metode SSD-MobileNet dan U-Net pada Aplikasi Pelaporan Tingkat Keparahan Jalan Berlubang”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Yisti Vita Via, S.ST. M.Kom. selaku Dosen Pembimbing utama dan Ibu Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT selaku Rektor UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Fetty Tri Anggraeny S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Seluruh bapak ibu dosen dan staff program studi Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang memberikan ilmu serta pengalaman selama masa perkuliahan.
5. Orang tua, teman-teman angkatan 2020, dan semua pihak yang membantu penulis menyelesaikan laporan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 10 September 2024

Penulis

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR JUDUL SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Jalan Berlubang .....	6
2.3. Aplikasi Mobile Berbasis Android.....	7
2.4. <i>Single Deep Neural Network</i> .....	7
2.5. Single Shot MultiBox Detector .....	9
2.6. MobileNet.....	12
2.7. U-Net.....	14
2.8. TensorFlow Lite .....	15

2.9. PostgreSQL.....	15
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>17</b>
3.1. Langkah-langkah Penelitian.....	17
3.1.1. Studi Literatur .....	17
3.1.2. Pengumpulan Data .....	17
3.1.3. Analisis Kebutuhan Sistem .....	18
3.1.4. Perancangan Aplikasi.....	19
3.1.5. Pengembangan Aplikasi.....	19
3.1.6. Pengujian Aplikasi .....	19
3.1.7. Pemeliharaan Aplikasi .....	19
3.2. Analisis Kebutuhan Sistem .....	20
3.2.1. Analisis Kebutuhan Fungsional Sistem .....	20
3.2.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional Sistem .....	22
3.3. Perancangan Proses Bisnis Aplikasi.....	23
3.3.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	23
3.3.2. <i>Activity Diagram</i> .....	24
3.3.3. <i>Sequence Diagram</i> .....	32
3.3.4. <i>Class Diagram</i> .....	38
3.4. Algoritma Pendukung Aplikasi .....	39
3.4.1. Deteksi objek dengan SSD & MobileNet .....	39
3.4.2. Segmentasi gambar dengan U-Net.....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
4.1. Peralatan Pendukung .....	47
4.1.1. Perangkat Lunak .....	47
4.1.2. Perangkat Keras .....	47



4.2. Implementasi Model pada Aplikasi.....	48
4.3. Implementasi Aplikasi.....	51
4.4. Pengujian Model Pendukung Aplikasi.....	59
4.5. Pengujian Aplikasi dengan Metode Black Box.....	64
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>69</b>
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>75</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu .....	5
<b>Tabel 3.1</b> Pembagian <i>Dataset</i> .....	18
<b>Tabel 3.2</b> Kriteria Perhitungan Tingkat Keparahan .....	45
<b>Tabel 4.1</b> Pengujian Akurasi Model Pendukung Aplikasi .....	59
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian Model SSD-MobileNet .....	59
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Model U-Net .....	62
<b>Tabel 4.4</b> Pengujian Aplikasi dengan Metode Black Box .....	64

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Contoh DNN dengan dua <i>hidden layers</i> .....	8
<b>Gambar 2.2</b> Arsitektur umum menggunakan <i>deep learning</i> .....	9
<b>Gambar 2.3</b> Struktur Jaringan Single Shot MultiBox Detector .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Contoh Struktur Single Shot MultiBox Detector .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Arsitektur MobileNet.....	13
<b>Gambar 2.6</b> Ekstraksi fitur menggunakan MobileNet .....	13
<b>Gambar 2.7</b> Single Shot MultiBox Detector dengan MobileNet.....	14
<b>Gambar 2.8</b> Arsitektur U-Net.....	14
<b>Gambar 3.1</b> <i>Flowchart</i> Langkah-langkah Penelitian .....	17
<b>Gambar 3.2</b> <i>Use Case Diagram User</i> .....	24
<b>Gambar 3.3</b> <i>Activity Diagram Register</i> .....	25
<b>Gambar 3.4</b> <i>Activity Diagram Login</i> .....	26
<b>Gambar 3.5</b> <i>Activity Diagram View Catalog Jalan Berlubang</i> .....	27
<b>Gambar 3.6</b> <i>Activity Diagram Create Report Jalan Berlubang</i> .....	28
<b>Gambar 3.7</b> <i>Activity Diagram Update Report Jalan Berlubang</i> .....	29
<b>Gambar 3.8</b> <i>Activity Diagram Delete Report Jalan Berlubang</i> .....	30
<b>Gambar 3.9</b> <i>Activity Diagram View Report History Jalan Berlubang</i> .....	31
<b>Gambar 3.10</b> <i>Activity Diagram Manage Profile</i> .....	32
<b>Gambar 3.11</b> <i>Sequence Diagram Register</i> .....	33
<b>Gambar 3.12</b> <i>Sequence Diagram Login</i> .....	33
<b>Gambar 3.13</b> <i>Sequence Diagram View Catalog Jalan Berlubang</i> .....	34
<b>Gambar 3.14</b> <i>Sequence Diagram Create Report Jalan Berlubang</i> .....	35
<b>Gambar 3.15</b> <i>Sequence Diagram Update Report Jalan Berlubang</i> .....	36
<b>Gambar 3.16</b> <i>Sequence Diagram Delete Report Jalan Berlubang</i> .....	36

<b>Gambar 3.17</b> <i>Sequence Diagram View Report History</i> Jalan Berlubang .....	37
<b>Gambar 3.18</b> <i>Sequence Diagram Manage Profile</i> .....	38
<b>Gambar 3.19</b> <i>Class Diagram</i> .....	39
<b>Gambar 3.20</b> <i>Flowchart</i> Penerapan Deteksi Objek dengan Metode SSD & MobileNet.....	40
<b>Gambar 3.21</b> Contoh Inputan Gambar untuk Deteksi Objek.....	40
<b>Gambar 3.22</b> Pemotongan ukuran gambar pada model SSD-MobileNet.....	41
<b>Gambar 3.23</b> SSD menentukan <i>default anchor box</i> .....	41
<b>Gambar 3.24</b> SSD klasifikasi objek .....	42
<b>Gambar 3.25</b> SSD menerapkan <i>non-maximum suppression</i> .....	42
<b>Gambar 3.26</b> <i>Flowchart</i> Penerapan Segmentasi Gambar dengan U-Net.....	43
<b>Gambar 3.27</b> Contoh Inputan Gambar untuk Segmentasi Gambar.....	44
<b>Gambar 3.28</b> Penggunaan CLAHE.....	44
<b>Gambar 3.29</b> Mewarnai gambar dengan hitam dan putih.....	45
<b>Gambar 4.1</b> Halaman Login .....	51
<b>Gambar 4.2</b> Halaman Register.....	51
<b>Gambar 4.3</b> Halaman Kota.....	52
<b>Gambar 4.4</b> Halaman Kecamatan .....	52
<b>Gambar 4.5</b> Halaman <i>Catalog</i> Jalan Berlubang .....	52
<b>Gambar 4.6</b> Halaman Detail Jalan Berlubang.....	53
<b>Gambar 4.7</b> Halaman Pengambilan Gambar .....	54
<b>Gambar 4.8</b> Halaman <i>Create Report</i> .....	55
<b>Gambar 4.9</b> Halaman Maps.....	55
<b>Gambar 4.10</b> Halaman Detail <i>History Report</i> .....	56
<b>Gambar 4.11</b> Halaman <i>Update Report</i> .....	56
<b>Gambar 4.12</b> Dialog <i>Delete Confirmation</i> .....	56

<b>Gambar 4.13</b> Halaman <i>History Report</i> .....	57
<b>Gambar 4.14</b> Halaman <i>Manage Profile</i> .....	58

*Halaman ini sengaja dikosongkan*