

**PENERAPAN METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR* (SSD)
MOBILENETV2 UNTUK KLASIFIKASI VEGETASI PADA
TUTUPAN LAHAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Sarjana Starta-1 Teknologi Informasi

Oleh

FIRDA AULIA

NIM.2010817220010



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARMASIN

2024

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Firda Aulia
NIM : 2010817220010
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknologi Informasi
Judul Skripsi : Penerapan Metode *Single Shot Multibox Detector (SSD)* MobileNetV2 Untuk Klasifikasi Vegetasi Pada Tutupan Lahan
Pembimbing Utama : Dr. Ir. Yuslena Sari, S. Kom., M.Kom.
Pembimbing Pendamping : Andreyan Rizky Baskara, S. Kom., M.Kom.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara lisan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, Januari 2024

Penulis,



Firda Aulia

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI

Penerapan Metode *Single Shot Multibox Detector (SSD) MobileNetV2* untuk Klasifikasi Vegetasi pada Tutupan Lahan

Oleh

Firda Aulia (2010817220010)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 16 Januari 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :
Ketua : Nurul Fathanah Mustamin, S.Pd., M.T.
NIP. 199110252019032018
Anggota 1 : Eka Setya Wijaya, S.T., M.Kom.
NIP. 198205082008011010
Anggota 2 : Muti'a Maulida, S.Kom., M.T.I.
NIP. 198810272019032013
Pembimbing Utama : Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198411202015042002
Pembimbing Pendamping : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199307032019031011

.....
.....
.....
.....
.....
.....

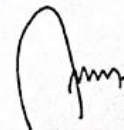
Banjarbaru, 12 JAN 2024
Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,



Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199307032019031011

ABSTRAK

Tutupan lahan merupakan tutupan fisik dan biologis permukaan bumi baik yang terdiri dari area vegetasi dan tidak bervegetasi. Penutupan oleh vegetasi memberi efek positif bagi daerah tersebut, penutup lahan nantinya akan mengurangi aliran permukaan, mencegah erosi tanah dan banjir, serta menjaga suhu tanah dan daerah sekitar. Analisis vegetasi dapat dilakukan dengan cara melakukan klasifikasi vegetasi. Metode klasifikasi telah banyak digunakan dalam pengklasifikasian vegetasi adalah *Single Shot Multibox Detector* (SSD). Penelitian ini menggunakan MobileNetV2 sebagai *backbone* model. Dataset yang digunakan merupakan data video yang didapatkan dari peneliti sebelumnya dan dilakukan ekstraksi *frame* menjadi 3000 kumpulan citra/gambar. Jenis tutupan lahan pada Kawasan hutan lindung Liang Anggang tersebut dapat diklasifikasikan menjadi 3 jenis yaitu *bare*, sedang dan tinggi. *Bare* adalah permukaan yang tidak memiliki vegetasi sama sekali seperti rumah, sungai, dan jalan. Sedang adalah permukaan yang ditutupi vegetasi dengan ketinggian sedang seperti rumput atau semak. Dan tinggi adalah permukaan yang ditutupi vegetasi tinggi seperti pepohonan. Pada penelitian ini *bare* akan di pecah kembali menjadi 3 kelas yaitu rumah, sungai, dan jalan. Sehingga klasifikasi akan menghasilkan kategori untuk masing - masing objek yaitu yaitu tinggi, sedang, rumah, jalan dan sungai. Hasil SSD MobileNetV2 dengan penggunaan parameter *batch size* 32, *num step* 40000, dan *split* data pada rasio 8:1:1 mendapatkan nilai mAP 76.06 % dengan nilai *average precision* (AP) tiap kelasnya adalah 76%, 91%, 90%, 62%, dan 58% untuk mengklasifikasikan tutupan lahan sedang, tinggi, rumah, sungai, dan jalan.

Kata Kunci: Klasifikasi, MobileNetV2, SSD, Vegetasi

ABSTRACT

Land cover is the physical and biological cover of the earth's surface, consisting of both vegetated and non-vegetated areas. Coverage by vegetation has a positive effect on the area, land cover will reduce surface flow, prevent soil erosion and flooding, and maintain the temperature of the land and surrounding area. Vegetation analysis can be done by classifying vegetation. The classification method that is widely used in classifying vegetation is the Single Shot Multibox Detector (SSD). This research uses MobileNetV2 as a backbone model. The dataset used is video data obtained from previous researchers and frame extraction was carried out into a collection of 3000 images. The type of land cover in the Liang Anggang protected forest area can be classified into 3 types, namely bare, softly grazed and heavily grazed. Bare is a surface that does not have the same vegetation as houses, rivers and roads. Medium is a surface that covers medium height vegetation such as grass or shrubs. And height is the surface that covers tall vegetation such as trees. In this research, bare will be broken down into 3 classes, namely houses, rivers and roads. So the classification will produce categories for each object, namely heavily grazed, softly grazed, house, road and river. The MobileNetV2 SSD results using parameters batch size 32, num steps 40000, and split data ratio of 8:1:1 get an mAP value of 76.06% with an average precision (AP) value for each class of 76%, 91%, 90%, 62% , and 58% to classify land cover as softly grazed, heavily grazed, houses, rivers and roads.

Keywords: Classification, MobileNetV2, SSD, Vegetation

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Ibu tercinta, Rosilawaty yang selalu menjadi penyemangat penulis, sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia, yang tiada hentinya selalu memberikan kasih sayang dan selalu melangitkan doa – doa terbaik dengan penuh keikhlasan yang tak terhingga kepada penulis. Dan selalu memberikan semangat serta dukungan secara moral dan materi dalam keberlangsungan penyelesaian Skripsi ini.
2. Alm. Ayah, Aspihan Noor, S.E. Alhamdulillah kini penulis sudah berada pada tahap sekarang dan menyelesaikan Skripsi sederhana ini dengan sebaik - baiknya. Skripsi ini sebagai bentuk persembahan kepada Almarhum ayah saya yang belum sempat saya banggakan semasa hidupnya.
3. Adik, Kakak, dan seluruh keluarga yang turut menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Seluruh Dosen beserta Staf Administrasi Program Studi Teknologi Informasi yang turut mengarahkan dan membantu selama menyelesaikan Skripsi.
5. Putri Ridha Amalia dan Aurelia Monica Sari sebagai teman seperjuangan dan sahabat yang telah membantu serta memberikan motivasi, dukungan, kritik, dan saran selama masa perkuliahan hingga penyelesaian Skripsi ini.
6. Seluruh teman-teman Angkatan 2020 Program Studi Teknologi Informasi serta kakak tingkat lainnya yang pernah membantu serta memberi semangat selama perkuliahan hingga penyelesaian Skripsi ini.
7. Diri sendiri, karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih telah berusaha keras dan tidak pernah menyerah dalam proses penyusunan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur tiada hentinya penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan junjungannya Nabi Besar Muhammad Shallallahu 'Alaihi wa Sallam, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Penerapan Metode *Single Shot Multibox Detector* (SSD) MobileNetV2 untuk Klasifikasi Vegetasi pada Tutupan Lahan”. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar - besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, saran, serta dorongan yang membuat penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan sebaik-baiknya, terutama kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang sudah memberikan nikmat hidup, nikmat sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik karena tidak lepas dari pertolongan-Nya dan kehendak-Nya atas ikhtiar yang sudah penulis usahakan dan perjuangkan.
2. Orang tua paling berharga bagi hidup penulis yang selalu memberikan cinta kasih yang luar biasa. Ibu tercinta, satu – satunya orang tua yang memberikan semangat, dukungan dalam segala bentuk, selalu memberikan doa serta motivasi, dan memberikan sebaik – baiknya apa yang penulis butuhkan. Dan Almarhum Ayah tercinta, terima kasih sudah menjadi panutan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, meskipun pada akhirnya penulis harus berjuang sendiri tanpa harus kau temani.
3. Ibu Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Andreyan Rizky Baskara S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, arah, meluangkan waktu dan bimbingan dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Seluruh Dosen beserta Staf Administrasi Program Studi Teknologi Informasi yang telah membantu penulis dalam segala hal selama penulis berkuliah di Program Studi ini.
5. Putri Ridha Amalia dan Aurelia Monica Sari selaku teman seperjuangan dan sahabat yang selalu menghibur, membantu, dan memberikan dukungan kepada penulis.

6. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut andil dalam membantu menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini. Penyusunan laporan skripsi telah disusun dengan optimal, berkat bantuan banyak pihak, tetapi masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis siap menerima saran serta kritikan yang membangun dari semua pihak agar laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat, terutama kepada para pembaca.

Banjarmasin, Desember 2023



Firda Aulia

NIM. 2010827220010

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.1.1 <i>Internal Defects Detections and Classification in Hollow Cylindrical Surface Using Single Shot Multibox Detection and MobileNet.....</i>	<i>5</i>
2.1.2 <i>SSDMNV2: A Real Time DNN-Based Face Mask Detection System Using Single Shot Multibox Detector and Mobilenetv2</i>	<i>6</i>

2.1.3 Pembuatan Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan <i>Tensorflow Object Detection</i> API dengan Memanfaatkan SSD MobileNet V2 sebagai Model Pra-Latih 6	
2.1.4 <i>Single Shot Multibox Detector for Honeybee Detection</i>	7
2.1.5 <i>An Automatic Traffic Density Estimation Using Single Shot Detection (SSD) and MobileNet-SSD</i>	7
2.1.6 <i>A Multi-Scale Features-Based Method To Detect Oplegnathus</i>	7
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Tutupan Lahan	11
2.2.2 Vegetasi.....	12
2.2.3 Klasifikasi Citra.....	13
2.2.4 <i>Single Shot Multibox Detector</i>	13
2.2.5 MobileNetV2	15
2.2.6 SSD MobileNetV2.....	16
2.2.7 Uji Performa Akurasi Model	17
2.3 Kerangka Pemikiran	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Alat dan Bahan	20
3.1.1 Alat Penelitian	20
3.1.2 Bahan Penelitian.....	20
3.2 Alur Penelitian.....	21
3.2.1 Identifikasi Masalah	21
3.2.2 Studi Literatur.....	22
3.2.3 Pengumpulan Data.....	22
3.2.4 <i>Data Preprocessing</i>	23
3.2.5 Implementasi Model SSD MobileNetV2	24
3.2.6 Pengujian	26

3.2.7 Analisis dan Pembahasan	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Akuisisi Citra.....	28
4.1.1 Pengumpulan Data.....	28
4.1.2 Data <i>Preprocessing</i>	29
4.1.3 Kontruksi Dataset	32
4.2 Pelatihan Model.....	33
4.2.1 <i>Training</i> Model.....	34
4.2.2 Evaluasi Model.....	36
4.2.3 Hasil Training Model.....	41
4.2.4 Hasil <i>Validation</i> Model.....	42
4.2.5 Hasil <i>Testing</i> Model.....	43
4.3 Implementasi Model	44
4.4 Sampel Pengujian	48
4.5 Pembahasan	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	9
Tabel 2.2 Klasifikasi Tutupan Lahan	12
Tabel 3.1 Alat Penelitian	20
Tabel 3.2 Tabel Pengujian Gambar Deteksi Objek	27
Tabel 4.1 Nilai Default Indikator	37
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Batch Size	37
Tabel 4.3 Hasil AP Tiap Kelas	37
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Parameter Num step.....	39
Tabel 4.5 Hasil AP Tiap Kelas	39
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Data Split	40
Tabel 4.7 Hasil AP Tiap Kelas	41
Tabel 4.8 Hasil Training Model	42
Tabel 4.9 Hasil Nilai average precision (AP) dari Training Model	42
Tabel 4.10 Hasil Validation Model.....	42
Tabel 4.11 Hasil Nilai average precision (AP) dari Validation Model.....	43
Tabel 4.12 Tabel Sampel	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Citra Digital [31]	13
Gambar 2.2 Arsitektur SSD [32]	14
Gambar 2.3 Arsitektur MobileNet [15]	15
Gambar 2.4 Arsitektur MobileNetV2 [18]	16
Gambar 2.5 Arsitektur SSD MobileNetV2	17
Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran	19
Gambar 3.1 Alur Penelitian	21
Gambar 3.2 Sumber Video dari Peneliti Sebelumnya	22
Gambar 3.3 Hasil ekstraksi frame video	23
Gambar 3.4 Implementasi Model SSD MobileNetV2	24
Gambar 3.5 Model SSD MobileNetV2	26
Gambar 4.1 Sumber Video dari Peneliti Sebelumnya	28
Gambar 4.2 Hasil Ekstraksi Frame Gambar	28
Gambar 4.3 Proses Resizing Gambar	29
Gambar 4.4 Tampilan Website Makesense.ai	30
Gambar 4.5 Tahap Memulai Proses Pelabelan	30
Gambar 4.6 Tahap Input Gambar	30
Gambar 4.7 Popup Menentukan Jenis Label	31
Gambar 4.8 Proses Pelabelan pada Makesense.ai	31
Gambar 4.9 Export Label	32
Gambar 4.10 Dataset beserta labelling	32
Gambar 4. 11 Hasil File Pembuatan Label Map	33
Gambar 4.12 Konfigurasi Training	34
Gambar 4.13 Download Model dan Konfigurasi Pelatihan	34
Gambar 4.14 Set Training Parameter	35
Gambar 4.15 Menampilkan Tensorboard	35
Gambar 4.16 Tampilan Tensorboard	35
Gambar 4.17 Training Model	36
Gambar 4.18 Hasil Testing	43
Gambar 4.19 Hasil Testing	43

Gambar 4.20 Tampilan Terminal.....	45
Gambar 4.21 Virtual Environment.....	45
Gambar 4.22 Mengaktifkan Streamlit.....	45
Gambar 4.23 Tampilan Halaman Sistem.....	46
Gambar 4.24 Antarmuka Pemilihan Citra.....	46
Gambar 4.25 Antarmuka Penampilan Citra Masukan.....	47
Gambar 4.26 Antarmuka Hasil Deteksi	47
Gambar 4.27 Nilai Threshold 0.2.....	52
Gambar 4.28 Nilai Threshold 0.6.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Ekstraksi Frame	62
Lampiran 2. Kode Membuat Labelmap dan TFRecords.....	62
Lampiran 3. Install Tensorflow untuk Deteksi Objek	63
Lampiran 4. Set file pipeline_file.config	64
Lampiran 5. Tensorboard hasil Training	65
Lampiran 6. Tensorboard hasil Validation.....	65
Lampiran 7. Gambar Sampel	66
Lampiran 8. Lembar Konsultasi.....	71