

SKRIPSI



**KLASIFIKASI CITRA API DAN BUKAN API MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* 1 DIMENSI DAN
YOLO**

MUHAMMAD AKBAR PRATAMA PUTRA

NIM. 2010511040

PROGRAM STUDI S-1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2024

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Komputer



**KLASIFIKASI CITRA API DAN BUKAN API DENGAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK 1 DIMENSI DAN YOLO**

MUHAMMAD AKBAR PRATAMA PUTRA

NIM. 2010511040

PROGRAM STUDI S-1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Akbar Pratama Putra
NIM : 2010511040
Program Studi : S1 Informatika
Judul Skripsi/TA : KLASIFIKASI CITRA API DAN BUKAN API
MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* 1 DIMENSI DAN YOLO

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 16 Januari 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Akbar Pratama Putra

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Akbar Pratama Putra
NIM : 2010511040
Program Studi : S1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exchange Royalty Free Right*) untuk dipublikasikan dengan judul :

**KLASIFIKASI CITRA API DAN BUKAN API MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK 1 DIMENSI DAN YOLO**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 16 Januari 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Akbar Pratama Putra

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Akbar Pratama Putra
NIM : 2010511040
Program Studi : SI Informatika
Judul Skripsi/TA : KLASIFIKASI CITRA API DAN BUKAN API
MENGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* 1 DIMENSI DAN YOLO

Telah berhasil dipertahankan dihadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Indra Permana Solihin S.Kom, M.Kom.

Penguji I

Yuni Widiastiwi, S.Kom, M.Si.

Penguji II

Neny Rosnawarni, M.Kom

Pembimbing I

Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc.

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM.

Dekan

Dr. Widya Cholil, M.I.T.

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 11 Januari 2024

KLASIFIKASI CITRA API DAN BUKAN API DENGAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK 1 DIMENSI* DAN YOLO

MUHAMMAD AKBAR PRATAMA PUTRA

ABSTRAK

Kebakaran merupakan suatu fenomena yang banyak membuat manusia mengalami kerugian secara fisik dan materil. Kebakaran yang terjadi sulit untuk diprediksi penyebab awalnya dan dimana lokasi kebakaran terjadi. Dengan permasalahan yang didapatkan, penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi api kebakaran berdasarkan citra dalam menentukan adanya kebakaran. Penelitian terkait mengenai penklasifikasian kebakaran berdasarkan citra pernah dilakukan dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* yang 2 dimensi dengan hasil akhir cukup baik. Penklasifikasian kebakaran berdasarkan citra akan dilakukan dengan pembuatan model algoritma dengan *Convolutional Neural Network 1 Dimension* serta *pretrained model* YOLOv8. Terdapat pembuatan tampilan *interface* sebagai media *input* menggunakan *library tkinter*. Hasil metrik proses pembelajaran model algoritma dengan menggunakan *Convolutional Neural Network 1 Dimension* adalah sebesar 88,43% untuk akurasi, presisi, dan *recall*. Sedangkan itu hasil performa *pretrained model* YOLOv8 adalah sebesar 0,722 dan 0,632 untuk *precision* dan *recall*. Pemahaman data masukan yang sesungguhnya masih rendah dalam melakukan klasifikasi adanya api kebakaran atau tidak berdasarkan citra serta membutuhkan proses pengolahan lain untuk data citra.

Kata Kunci : Kebakaran, *Convolutional Neural Network*, YOLO, *interface*

CLASSIFICATION OF FIRE AND NON-FIRE IMAGES WITH CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK 1 DIMENSION AND YOLO

MUHAMMAD AKBAR PRATAMA PUTRA

ABSTRACT

Fire is a phenomenon that causes many physical and material losses. It's difficult to predict the initial cause of the fire and where the fire occurred. With the problems obtained, this research aims to carry out fire detection based on images to determine the presence of a fire. Related research regarding fire and not fire classification based on images has been carried out using 2-dimensional Convolutional Neural Network algorithm with good final results. Fire detection based on images will be carried out by creating an algorithm model with 1 Dimension Convolutional Neural Network and pretrained model YOLOv8. This research contain interface display as input media using Tkinter library. Results for algorithm model using 1 Dimension Convolutional Neural Network is 88.43% for accuracy, precision and recall. The result for pretrained model YOLOv8 is 0,722 and 0,632 for precision and recall. The actual understanding of the input data is still low in classification whether there is a fire or not based on images and requires other processing processes for the image data.

Keyword : Fire, Convolutional Neural Network, YOLO, interface

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya curahkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat yang telah diberikan oleh-Nya sehingga penelitian skripsi ini yang berjudul “Klasifikasi Citra Api dan Bukan Api Dengan Algoritma *Convolutional Neural Network* 1 Dimensi” ini dapat selesai dengan tepat waktu. Penyusunan serta penulisan naskah skripsi ini melibatkan sejumlah pihak yang terkait dalam membantu peneliti menyelesaikan skripsi ini. Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
2. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Kepala Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasipnal Veteran Jakarta.
3. Ibu Neny Rosmawarni, M.Kom dan Bapak Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah membimbing pembuatan penelitian skripsi ini.
4. Orang tua serta keluarga saya yang selama ini memberikan doa, dukungan, serta masukan selama pembuatan penelitian skripsi ini berlangsung.
5. Seluruh teman – teman dekat saya yang telah bertukar pandangan dan saling mendukung terkait proses penelitian skripsi yang telah diselesaikan ini.
6. Seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang belum disebutkan sebelumnya.

Sudah tentunya penelitian skripsi ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan selama proses penyusunan dan pembuatannya. Oleh karena itu, peneliti sangat menerima kritik dan saran yang diberikan untuk membuat peneliti semakin baik lagi kedepannya. Sekali lagi peneliti mengucapkan terimakasih.

Jakarta, 17 November 2023

Muhammad Akbar Pratama Putra

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kebakaran.....	7
2.2 <i>Kaggle</i>	7
2.3 Pemrograman Python.....	8
2.4 Pra Proses Data	9
2.5.1 <i>Missing Values Handling</i>	9
2.5.2 <i>Reshapping</i>	10
2.5.3 <i>Image Sharpening</i>	11
2.5.4 <i>Color Segmentation</i>	12
2.5.5 <i>Feature Extraction</i>	12
2.5.6 <i>Target Encoder</i>	17
2.5.7 <i>Target Balancing</i>	18
2.5.8 <i>Split Train Testing</i>	19
2.6 Klasifikasi.....	19
2.7 YOLOv8.....	21

2.8	<i>Tensorflow</i>	22
2.9	<i>Convolutional Neural Network</i>	22
2.9.1	<i>Convolutional Layer</i>	23
2.9.2	<i>Activation Layer</i>	24
2.9.3	<i>Pooling Layer</i>	25
2.9.4	<i>Fully Connected Layer</i>	26
2.10	<i>Tkinter Graphical User Interface</i>	26
2.11	Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Tahapan Penelitian	30
3.2	Identifikasi Masalah.....	30
3.3	Studi Literatur	31
3.4	Pengumpulan Data	31
3.5	Pemahaman Data	31
3.6	Pra Proses Data	32
3.6.1	<i>Image Sharpening</i>	32
3.6.2	<i>Color Segmentation</i>	32
3.6.3	Ekstraksi Fitur	33
3.6.4	<i>Target Encoder</i>	33
3.6.5	<i>Split Train and Testing</i>	33
3.7	YOLOv8.....	34
3.8	Pemodelan <i>Convolutional Neural Network 1 Dimension</i>	34
3.8.1	Arsitektur Model	35
3.8.2	Latih Model.....	36
3.9	Evaluasi Model	36
3.10	Pembuatan GUI	36
3.11	Perangkat Penelitian.....	37
3.11.1	Perangkat Keras	37
3.11.2	Perangkat Lunak.....	37

3.12	Jadwal Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Pengumpulan Data	39
4.2	<i>Exploratory Data Analysis</i>	39
4.3	Pra Proses Data	40
4.3.1	<i>Image Sharpening</i>	40
4.3.2	<i>Color Segmentation</i>	41
4.3.3	<i>Feature Extraction</i>	43
4.3.4	<i>Target Encoder</i>	46
4.3.5	<i>Split Train & Testing</i>	46
4.5	Model 1D CNN	47
4.5.1	Arsitektur Model Citra Bukan <i>Format YOLO</i>	47
4.5.2	Pelatihan dan Hasil Model Citra Bukan <i>Format YOLO</i>	49
4.6	Model YOLOv8.....	55
4.7	Pembuatan GUI (Graphical User Interface)	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN.....		66
LAMPIRAN 1.TURNITIN		66
LAMPIRAN 2. <i>SYNTAX GET_LIMITS</i>		67
LAMPIRAN 3. <i>SYNTAX</i> Pembuatan Halaman Awal GUI.....		68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	38
Tabel 4.1 Jumlah Data Latih dan Data Uji	47
Tabel 4.2 Dataset Hasil Data Ekstraksi Tektur GLCM	50
Tabel 4.3 Dataset Hanya Ekstraksi Warna	50
Tabel 4.4 Percobaan <i>Epoch</i> Arsitektur Dengan <i>Dropout</i>	51
Tabel 4.5 Percobaan <i>Epoch</i> Arsitektur Tanpa <i>Dropout</i>	52
Tabel 4.6 Perbandingan Besaran <i>Overfitting</i> Berdasarkan Akurasi	53
Tabel 4.7 Percobaan <i>Epoch</i> Dengan <i>Kernel Regularizer</i>	53
Tabel 4.8 Menggunakan <i>Kernel Regularizer</i> dan Tidak Menggunakan	54
Tabel 4.9 Hasil Metriks Model YOLOv8	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Proses Klasifikasi Data	20
Gambar 2.2 Alur Umum 1D CNN	23
Gambar 2.3 Contoh GUI <i>Tkinter</i> (Sanjeev, 2022)	26
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Alur Praproses Data Citra Bukan Format YOLO.....	32
Gambar 3.3 Alur Proses Ekstraksi Fitur GLCM	33
Gambar 3.4 Arsitektur Umum YOLOv8 (M Taha Ilyas, 2023)	34
Gambar 3.5 Contoh <i>Connected Layer</i> (Charlotte, 2019).....	35
Gambar 4.1 Contoh Data Citra.....	39
Gambar 4.2 Citra Sebelum dan Sesudah Gaussian Blur	41
Gambar 4.3 <i>Color Circle</i>	41
Gambar 4.4 <i>Masking</i> Citra	43
Gambar 4.5 Citra RGB Ke <i>Grayscale</i>	44
Gambar 4.6 <i>Plot Grouping Bins</i>	44
Gambar 4.7 Contoh Hasil GLCM Gambar Citra	45
Gambar 4.8 <i>Syntax graycopros statistic</i>	46
Gambar 4.9 <i>Syntax Label Encoder</i>	46
Gambar 4.10 Arsitektur Dengan <i>Dropout</i> (a), Arsitektur Tanpa <i>Dropout</i> (b).....	48
Gambar 4.11 Alur Nilai <i>kernel_size=5</i>	49
Gambar 4.12 Grafik <i>Epoch</i> 500 dan 1000 Arsitektur <i>Dropout</i>	51
Gambar 4.13 Grafik <i>Epoch</i> 500 dan 1000 Arsitektur Tanpa <i>Dropout</i>	52
Gambar 4.14 Grafik <i>Epoch</i> 500 dan 1000 Dengan <i>Kernel Regularizer</i>	54
Gambar 4.15 Citra Api Kebakaran dan Koordinat Model YOLO	56
Gambar 4.16 Susunan Lapisan Arsitektur YOLOv8.....	57
Gambar 4.17 Alur Keputusan Model Algoritma	58
Gambar 4.18 Klasifikasi Citra Api Secara Langsung	58
Gambar 4.19 Tampilan Jendela Utama	59

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. TURNITIN.....	66
LAMPIRAN 2. SYNTAX GET_LIMITS	67
LAMPIRAN 3. SYNTAX Pembuatan Halaman Awal GUI.....	68