

**KLASIFIKASI GAMBAR SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK  
MENGUNAKAN CNN**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Moch. Wahyu Chandra Pratama**

**18.11.2505**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2022**

**HALAMAN JUDUL**

**KLASIFIKASI GAMBAR SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK  
MENGUNAKAN CNN**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana  
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

**Moch. Wahyu Chandra Pratama**

**18.11.2505**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2022**

**PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**KLASIFIKASI GAMBAR SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK  
MENGUNAKAN CNN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Moch. Wahyu Chandra Pratama**

**18.11.2505**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 10 Maret 2022

**Dosen Pembimbing,**

**Mulla Sulistyono, M.Kom**

**NIK. 190302248**

**PENGESAHAN**  
**SKRIPSI**  
**KLASIFIKASI GAMBAR SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK**  
**MENGGUNAKAN CNN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Moch. Wahyu Chandra Pratama**

**18.11.2505**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 22 April 2022

Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Ike Verawati, M.Kom**  
NIK. 190302237

**Dr. Cand. Ferry Wahyu Wibowo, S.Si., M.Cs**  
NIK. 190302235

**Mulla Sullstiyono, M.Kom**  
NIK. 190302248

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 22 April 2022

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Hanif Al Fata, S.Kom., M.Kom.**  
NIK. 190302096

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 20 Juni 2022

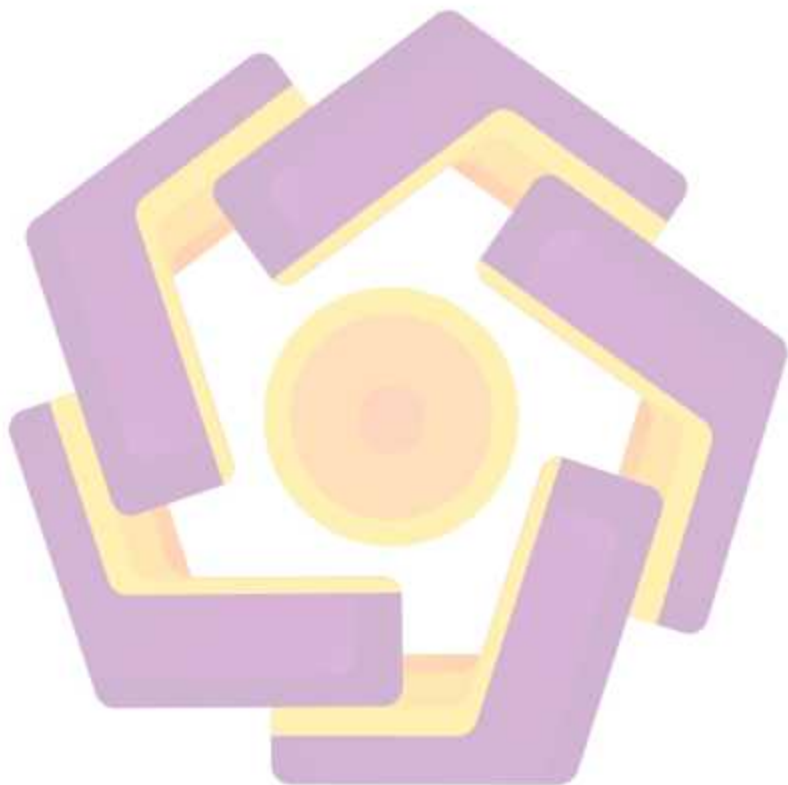


Moch. Wahyu Chandra Pratama

NIM. 18.11.2505

## MOTTO

"Jangan takut memulai segala sesuatu yang akan kita kerjakan. Kita tidak akan mengetahui sebelum mencobanya."



## PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah berkontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan naskah. Skripsi dipersembahkan kepada:

1. Orang tua dan saudara penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga dapat menempuh pendidikan dan menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Mulia Sulistiyono, M. Kom selaku pembimbing yang telah dengan sabar dan tulus membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis.
3. Teman teman mahasiswa S1 – Informatika – 10 yang telah banyak bekerja sama dalam masa menempuh pendidikan
4. Semua pihak keluarga besar Universitas Amikom Yogyakarta yang tidak bisa kami sebutkan satu-persatu.



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Klasifikasi Gambar Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan CNN” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi banyak hambatan dan rintangan yang dihadapi namun pada akhirnya dapat dilalui karena bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik secara moral dan spiritual. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Suyanto, Prof., Dr., M.M. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Mulia Sulistiyono, M. Kom selaku pembimbing yang telah dengan sabar dan tulus membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis.
3. Seluruh jajaran dosen Program Studi S1 Informatika Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
4. Semua pihak tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga penelitian ini bisa dilaksanakan.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir

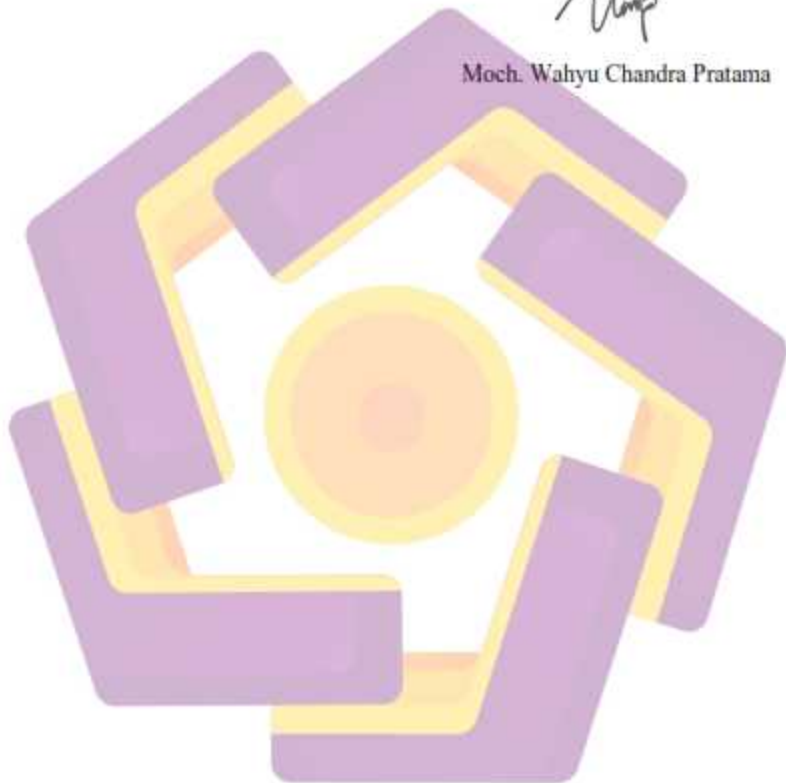


kata semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan khususnya penulis sendiri.

Yogyakarta, 20 Juni 2022



Moch. Wahyu Chandra Pratama



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	II
PERSETUJUAN.....	III
PENGESAHAN.....	IV
MOTTO.....	VI
PERSEMBAHAN.....	VII
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
INTISARI.....	XV
<i>ABSTRACT</i> .....	XVI
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.6 METODE PENELITIAN.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis.....	4
1.6.3 Metode Perancangan.....	4
1.6.4 Metode Implementasi.....	4
1.6.5 Metode Pengujian.....	5
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>7</b>

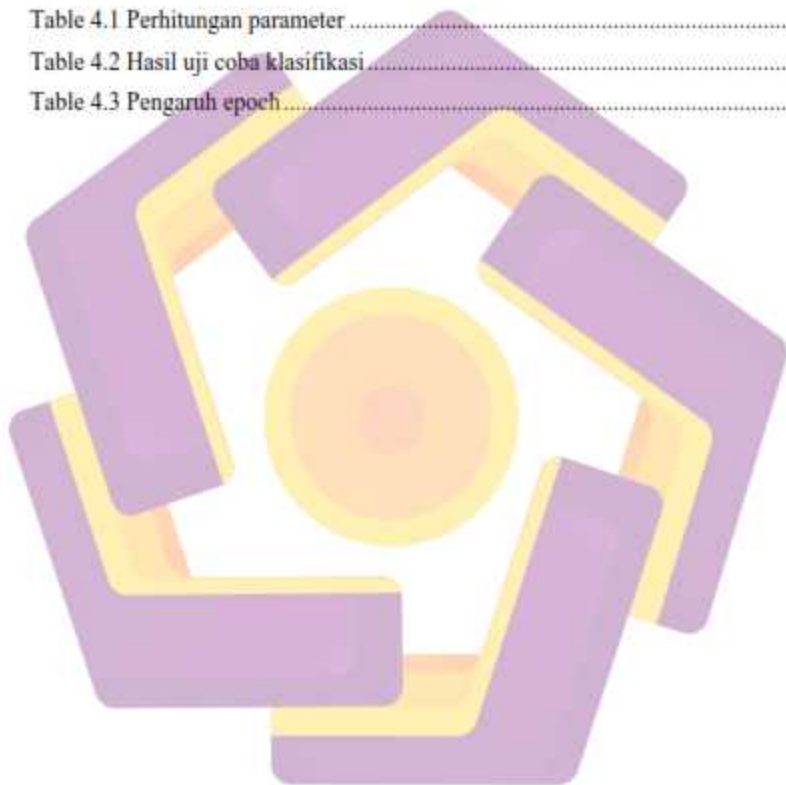
2.1	KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.2	LANDASAN TEORI .....	12
2.2.1	Data Mining .....	12
2.2.2	Sampah Organik dan Anorganik .....	12
2.2.3	Jaringan Saraf Tiruan .....	13
2.2.4	Convolutional Neural Network .....	14
2.2.4.1	Convolutional Layer .....	14
2.2.4.2	Pooling layer .....	17
2.2.4.3	Fully Connected Layer .....	18
2.2.4.4	Rectified Linier Unit (ReLU) .....	18
2.2.5	Python .....	19
2.2.6	Tensorflow .....	20
2.2.7	Keras .....	21
2.2.8	Dataset Splitting .....	22
2.2.9	Confusion Matrix .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>32</b>
3.1	ANALISIS KEBUTUHAN .....	32
3.1.1	Analisis Kebutuhan Fungsional .....	32
3.1.2	Analisis Kebutuhan Non Fungsional .....	32
3.2	FLOWCHART PROSES .....	33
3.3	BAHAN PENELITIAN .....	34
3.3.1	Jumlah Data .....	34
3.3.2	Dataset .....	36
3.4	TRANSFORMASI DATA .....	36
3.5	PROSES <i>TRAINING</i> .....	37
3.6	PROSES TESTING .....	38
3.7	ARSITEKTUR JARINGAN .....	38
3.7.1	Proses Convolutional Layer .....	38
3.7.2	Proses <i>Pooling</i> .....	39
3.7.3	Proses <i>Fully Connected</i> .....	39



<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1 PENGUMPULAN DATASET.....	40
4.2 PREPROCESSING DATA .....	40
4.2.1 Augmentasi Gambar.....	40
4.3 PEMBUATAN MODEL.....	42
4.4 PEMUATAN DATA .....	44
4.5 MODEL CNN .....	44
4.6 PELATIHAN MODEL.....	48
4.7 HASIL Uji COBA.....	48
4.7.1 Hasil Proses training .....	48
4.7.2 Hasil proses <i>Testing</i> .....	49
4.8 PENENTUAN PARAMETER MODEL.....	51
4.8.1 Pengaruh Jumlah Epoch.....	51
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>52</b>
5.1 KESIMPULAN.....	52
5.2 SARAN.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Matrik Literatur Review dan Posisi Penelitian .....	10
Table 2.2 Confusion matrix.....	22
Table 4.1 Perhitungan parameter .....	47
Table 4.2 Hasil uji coba klasifikasi.....	50
Table 4.3 Pengaruh epoch.....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konvolusi layer (source: www.ibm.com) .....	15
Gambar 2.2 Fungsi aktivasi ReLU (Nurhikmat, 2018).....	19
Gambar 2.3 Ilustrasi Skema Data Splitting.....	22
Gambar 3.1 Flowchart proses .....	33
Gambar 3.2 Contoh gambar dataset.....	36
Gambar 3.3 Arsitektur CNN .....	37
Gambar 3.4 Konvolusi layer .....	38
Gambar 3.5 Pooling layer .....	39
Gambar 3.6 Fully Connected .....	39
Gambar 4.1 Augmentasi Gambar.....	41
Gambar 4.2 Hasil augmentasi gambar .....	42
Gambar 4.3 Arsitektur CNN .....	46
Gambar 4.4 Grafik model accuracy .....	49
Gambar 4.5 Grafik model loss .....	49

## INTISARI

Convolutional Neural Network (CNN) adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mendeteksi dan mengenali object pada sebuah image. Teknik ini terinspirasi dari cara mamalia - manusia memvisualkan persepsi saat melihat suatu object. Sampah organik adalah sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup yang mudah terurai secara alami tanpa proses campur tangan manusia untuk dapat terurai. Sampah organik bisa dikatakan sebagai sampah ramah lingkungan bahkan sampah bisa diolah kembali menjadi suatu yang bermanfaat bila dikelola dengan tepat. Sampah anorganik adalah sampah yang sudah tidak dipakai lagi dan sulit terurai.

Sampah anorganik yang tertimbun di tanah dapat menyebabkan pencemaran tanah karena sampah anorganik tergolong zat yang sulit terurai dan sampah itu akan tertimbun dalam tanah dalam waktu lama, ini menyebabkan rusaknya lapisan tanah. Masyarakat Indonesia masih sulit untuk memilah sampah dan tidak memperhatikan lingkungan.

Akibatnya tempat pembuangan akhir banyak sampah yang tercampur dan menumpuk perlu waktu bagi petugas memilah sampah satu demi satu. Oleh karena itu penelitian ini membuat model yang dapat memilah sampah organik dan anorganik berdasarkan gambar sampah tersebut.

**Kata Kunci:** Convolutional Neural Network, Tensorflow, Klasifikasi Gambar, Machine Learning



## ***ABSTRACT***

*Convolutional Neural Network (CNN) is a technique used to detect and recognize objects in an image. This technique is inspired by the way mammals - humans visualize their perception when they see an object. Organic waste is waste that comes from the rest of living things that can easily decompose naturally without human intervention. Organic waste can be regarded as environmentally friendly waste and even waste can be reprocessed into something useful if managed properly. Inorganic waste is waste that is no longer used and is difficult to decompose.*

*Inorganic waste buried in the ground can cause soil pollution because inorganic waste is classified as a substance that is difficult to decompose and the waste will be buried in the ground for a long time, this causes damage to the soil layer. Indonesian people still find it difficult to sort waste and do not pay attention to the environment.*

*As a result, a lot of garbage is mixed and piled up in the final disposal site, it takes time for officers to sort out the waste one by one. Therefore, this study makes a model that can sort out organic and inorganic waste based on the image of the waste.*

**Keyword:** *Convolutional Neural Network, Tensorflow, Image Classification, Machine Learning*