

TUGAS AKHIR

***HYBRID ALGORITMA VGG16-NET DENGAN SUPPORT VECTOR
MACHINE UNTUK KLASIFIKASI JENIS SAMPAH***



IRSYAD DZULFIKAR

19104040

**PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

TUGAS AKHIR

***HYBRID ALGORITMA VGG16NET DENGAN SUPPORT VECTOR
MACHINE UNTUK KLASIFIKASI JENIS SAMPAH***

***VGG16NET HYBRID ALGORITHM WITH SUPPORT VECTOR MACHINE
IN DETERMINING WASTE TYPES***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



IRSYAD DZULFIKAR

19104040

**PROGRAM STUDI S1 REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

***HYBRID ALGORITMA VGG16NET DENGAN SUPPORT VECTOR
MACHINE UNTUK KLASIFIKASI JENIS SAMPAH***

***VGG16NET HYBRID ALGORITHM WITH SUPPORT VECTOR MACHINE
FOR WASTE CLASSIFICATION***

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

IRSYAD DZULFIKAR

19104040

Fakultas Informatika

Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Pada Tanggal: 27 Februari 2023

Pembimbing Utama,



Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom., M.Kom.

NIDN: 0615029601

LEMBAR PENGESAHAN

**HYBRID ALGORITMA VGG16NET DENGAN SUPPORT VECTOR
MACHINE UNTUK KLASIFIKASI JENIS SAMPAH**

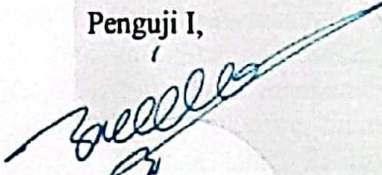
**VGG16NET HYBRID ALGORITHM WITH SUPPORT VECTOR MACHINE
FOR DETERMINING WASTE TYPES**

Disusun Oleh

IRSYAD DZULFIKAR
19104040

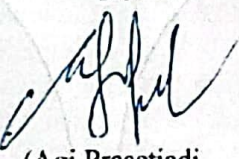
Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas
Akhir, Pada Hari Senin, Tanggal 13 Februari 2023 :

Penguji I,


(Dr. H. Tri Ginanjar Laksana,
S.Kom., M.C.S., M.Kom.)


NIDN: 0407088502

Penguji II,


(Agi Prasetiadi,
S.T., M. Eng.)

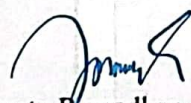
NIDN: 0617098802

Penguji III,



(Aditya Dwi Putro W.,
S.Kom., M.Kom)

NIDN: 0624119303

Pembimbing Utama,


Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0615029601

Dekan,


Anisa B. Hanuddin, S.Si., M.Kom.
NIK: 19820008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama mahasiswa : Irsyad Dzulfikar
NIM : 19104040
Program Studi : S1 Rekayasa Perangkat Lunak

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

HYBRID ALGORITMA VGG16NET DENGAN SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK KLASIFIKASI JENIS SAMPAH

Dosen Pembimbing Utama: Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S,Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Purwokerto, 27 Februari 2023

Yang Menyatakan,



(Irsyad Dzulfikar)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“HYBRID ALGORITMA VGG16NET DENGAN SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK KLASIFIKASI JENIS SAMPAH”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak Fakultas Informatika.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

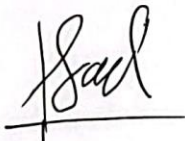
1. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM., selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Bapak Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Gita Fadila Fitriana, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi S1 Rekayasa Perangkat Lunak
4. Bapak Ariq Cahya Wardhana, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Wali yang telah memberikan dukungan dan bimbingan hingga saat ini.
5. Bapak Dr. H. Tri Ginanjar Laksana, S.Kom., M.C.S., M.Kom., selaku Dosen Penguji 1.
6. Bapak Agi Prasetiadi, S.T., M. Eng., selaku Dosen Penguji 2.
7. Bapak Aditya Dwi Putro.W, S.Kom.,M.Kom., selaku Dosen Penguji 3.

8. Bapak Nur Ghaniaviyanto Ramadhan, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing pertama yang sudah memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat penyusunan laporan penelitian.
9. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dalam mengambil sebuah keputusan, mendoakan, dan serta memberikan semangat.
10. Mela Alpionita Amallia selaku kekasih penulis kamu telah melakukan banyak hal luar biasa bagi saya, saya ingin mengucapkan terima kasih hanya untuk satu di antaranya: terimakasih atas kehadiranmu dalam hidupku.
11. Teman-teman mahasiswa seperjuangan Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang sudah banyak memberikan dukungan serta kritik dan saran terhadap penelitian ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis berharap semoga tugas akhir dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca.

Purwokerto, 27 Februari 2023

Yang Menyatakan,



(Irsyad Dzulfikar)

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1. Latar Belakang Masalah.....	14
1.2. Perumusan Masalah	16
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	16
1.4. Batasan Masalah.....	16
1.5. Tujuan Penelitian	17
1.6. Manfaat Penelitian	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1. Penelitian Sebelumnya	18
2.2. Dasar Teori.....	21
2.2.1 Citra Digital	21
2.2.2 Sampah	22
2.2.3 Machine Learning	23
2.2.4 Deep Learning	24
2.2.5 Convolutional Neural Network	25
2.2.6 VGG16Net	32
2.2.7 Support Vector Machine (SVM)	33
2.2.8 VGG16Net - SVM	34
2.2.9. Confusion Matrix	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	37
3.1. Objek dan Subjek Penelitian	37
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	37
3.2.1. Perangkat Keras	37

3.2.2. Perangkat Lunak	38
3.2.3 Bahan Penelitian	39
3.3. Tahapan Penelitian	39
3.4. Perumusan Masalah, Tujuan, dan Manfaat.....	40
3.5. Studi Literatur	40
3.6. Pengumpulan Dataset	40
3.7. Perancangan Model.....	43
3.8. Pengujian Model.....	48
3.9. Analisis Hasil Pengujian Model	48
3.10. Hipotesis Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Hasil Pengujian Sistem.....	49
4.2. Hasil Perancangan Pengujian.....	49
4.3. Skenario Pengujian sistem	50
4.3.1. Skenario Pertama	50
4.3.2. Skenario Kedua	52
4.3.3. Skenario Ketiga	54
4.4. Hasil Pengujian Skenario Terbaik.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
1.1. Kesimpulan	58
1.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
Lampiran	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	37
Tabel 4.1 Hasil Classification Report Skenario Pertama.....	52
Tabel 4.2 Hasil Classification Report Skenario Kedua.....	54
Tabel 4.3 Hasil Classification Report Skenario Ketiga	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Sampah Anorganik	22
Gambar 2.2 Contoh Sampah Anorganik	23
Gambar 2.3 Arsitektur Convolutional Neural Network.....	26
Gambar 2.4 Ilustrasi perhitungan filter	27
Gambar 2.5 Ilustrasi Perhitungan Pergeseran Stride.....	28
Gambar 2.6 Contoh max-pooling dengan ukuran 2x2.....	29
Gambar 2.7 Arsitektur VGG16Net [28].....	33
Gambar 2.8 Hyperplane Support Vector Machine.....	33
Gambar 2.9 Gabungan Model VGG16Net - SVM.....	34
Gambar 2.10 Tabel Confusion Matrix 2 Kelas	35
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	39
Dataset pada Gambar 3.2 berlabel Cardboard.....	41
Dataset pada Gambar 3.4 berlabel Metal.....	41
Dataset pada Gambar 3.3 berlabel Glass.....	41
Dataset pada Gambar 3.5 berlabel paper.....	42
Data pada Gambar 3.6 berlabel Plastic.....	42
Dataset pada Gambar 3.7 berlabel Trash.....	43
Gambar 3.8 Diagram Model Pelatihan Sebelum Hybrid.....	44
Gambar 3.9 Diagram Model Pelatihan Setelah Hybrid.....	45
Gambar 3.10 Diagram Sistem Proses (a) Training (b) Testing.....	46
Gambar 3.11 Hasil Data Augmentasi Label Cardboard.....	47
Gambar 3.12 Hasil Data Augmentasi Label Metal.....	47
Gambar 3.13 Hasil Data Augmentasi Label Trash.....	47

Gambar 4.1 Barchart Akurasi Pembagian Data.....	51
Gambar 4.2 Hasil Confusion Matrix Skenario Pertama	52
Gambar 4.3 Barchart Akurasi Pencarian Size Citra.....	53
Gambar 4.4 Hasil Confusion Matrix Skenario Kedua	54
Gambar 4.5 Barchart Akurasi Pencarian Learning Rate.....	55
Gambar 4.6 Hasil Confusion Matrix Skenario Ketiga.....	56