



**DETEKSI DAN KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN JERUK
SIAM MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

**Muhammad Tsaqib
2020.11.0042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2024**



**DETEKSI DAN KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN JERUK
SIAM MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh:

**Muhammad Tsaqib
2020.11.0042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SAINS
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

DETEKSI DAN KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN JERUK SIAM
MENGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Oleh

MUHAMMAD TSAQIB
NPM : 2020.11.0042

Palembang, ¹² Juli 2024

Pembimbing I



Dr Gasim, S.Kom., M.Si
NIK : 2023.01.0340

Pembimbing II



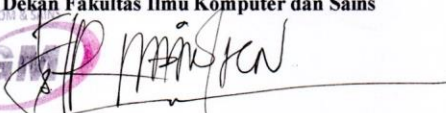
Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains

FAKULTAS ILMU KOMPUTER & SAINS

UIGM



Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D,
NIK:2022.01.0315

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI


Pada hari Jumat tanggal 5 Juli 2024 telah dilaksanakan ujian sidang skripsi :

Nama : Muhammad Tsaqib
NPM : 2020.11.00742
Judul : Deteksi Dan Klasifikasi Penyakit Pada Daun Jeruk Siam
Menggunakan Metode Convolutional Neural Network


Oleh Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas
Indo Global Mandiri Palembang

Palembang, 12 Juli 2024

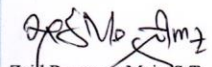
Penguji 1,


Or Herri Setiawan, M.Kom
NIK: 2003.01.0060

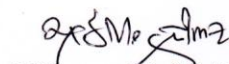
Penguji 2,


Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D
NIK: 2022.01.0315

Penguji 3,


Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika


Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI



SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA (S1)
FASILKOM DAN SAINS UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Tsaqib
NPM : 2020.11.0042
Judul : Deteksi Dan Klasifikasi Penyakit Pada Daun Jeruk Siam
Menggunakan Metode Convolutional Neural Network

Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan SKRIPSI

Palembang, 12 Juli 2024

Penguji 1,

Dr. Herri Setiawan, M.Kom
NIK: 2003.01.0060

Penguji 2,

Radhi Heriansyah, S.T., M.Eng., Ph.D
NIK: 2022.01.0315

Penguji 3,

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

Menyetujui,
Ka. Prodi Teknik Informatika

Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs
NIK: 2021.01.0307

DETEKSI DAN KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN JERUK SIAM MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

ABSTRAK

Jeruk siam, atau *Citrus Nobilis Lour*, adalah salah satu buah dengan nilai ekonomi tertinggi dan menjadi komoditas utama di banyak negara (Adlini & Umaroh, 2021). Tujuan dari jurnal ini akan Visual Geometri Group-16 (VGG-16) untuk klasifikasi tanaman jeruk siam menggunakan metode jaringan saraf konvolusional. Penelitian ini mengumpulkan data sebanyak 500 lembar daun jeruk yang terdiri dari daun yang terkena *Citrus Vein Phloem Degenerasi (CVPD)*, kanker, ulat peliang, dan daun sehat yang masing-masing terdiri dari 500 untuk setiap penyakit kemudian melatih model VGG-16 untuk mengenali dan mengklasifikasikan penyakitnya. VGG-16 pada penelitian ini menggunakan optimasi Stochastic Gradient Descent (SGD) dan optimasi Adam. dengan SGD penelitian menggunakan 3 kali percobaan dan dengan Adam menggunakan 2 kali percobaan. Hasil penelitian ini memiliki akurasi train sebanyak 72% dalam 40 epoch dengan optimasi SGD dan akurasi 90% dalam 10 epoch dengan optimasi Adam, serta akurasi klasifikasi sebesar 54%.

Kata Kunci : Pemrosesan data, Optimasi CNN, Deteksi dan klasifikasi

***DETECTION AND CLASSIFICATION OF SIAM ORANGE LEAF
DISEASES USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
METHOD***

ABSTRACT

Citrus Nobilis Lour is among the fruits with the highest economic value and serves as a major commodity in numerous countries (Adlini & Umaroh, 2021). the purpose of this journal will discuss architecture of visual geometry group (VGG-16) for classification of citrus nobilis lour using convolutional neural network method. this research collected data on 250 citrus leaves, consisting of leaves affected by Citrus Vein Phloem Degenerasi (CVPD), cancer, peliang caterpillar, and healthy leaves, each consisting of a 500 for each disease then train the VGG-16 model to recognize and classify the disease. VGG-16 in this research used optimization Stochastic Gradient Descent (SGD) and Adam optimization. with SGD the research used 3 trials and with Adam used 2 trials. result of this research have as much 72% accuracy train in 40 epoch with SGD optimization and 90% accuracy in 10 epoch with Adam optimization, and the classification accuracy has been obtained at 54%.

Keywords: CNN optimization, Data processing, Detection and classification

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian tepat pada waktunya, tidak lupa juga shalawat beserta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta pengikutnya hingga dan insyaallah kita semua dapat bertemu di surga nanti pada akhir zaman.

Skripsi penelitian yang penulis buat dengan judul “Deteksi dan Klasifikasi Penyakit Daun Jeruk Siam menggunakan metode *Convolutional Neural Network*” disusun guna memenuhi syarat untuk lanjut pada sidang skripsi program studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Sains, Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Terimakasih tidak lupa penulis ucapkan atas bantuan yang diberikan selama penyusunan skripsi ini kepada :

1. Bapak Dr. Marzuki Alie, SE., MM, selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Bapak Rudi Heriansyah, ST., M.Eng. Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sains Universitas Indo Global Mandiri.
3. Bapak Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Indo Global Mandiri.
4. Bapak Dr. Gasim, S.Kom., M.Si. sebagai Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Zaid Romegar Mair, S.T., M.Cs sebagai Dosen Pembimbing II.
6. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Sains dan Karyawan /Karyawati Universitas Indo Global Mandiri.
7. Keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan materi maupun moral sehingga penulis bisa menyelesaikan proposal ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik beserta saran untuk perbaikan dan pengembangan sangat

dibutuhkan. Akhir kata, semoga proposal penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak. Penulis mengucapkan terima kasih.

Palembang, 3 July 2024

Penulis

Muhammad Tsaqib

NPM. 2020.11.0042

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	iv
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Penyakit Daun Jeruk	6
2.2 <i>Machine Learning</i> (ML)	7
2.3 <i>Deep Learning</i> (DL)	8
2.4 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	10
2.5 <i>Visual Geometry Group - 16</i> (VGG16)	11
2.6 Pengukuran Tingkat Akurasi	14
2.7 Optimasi.....	15
2.8 <i>Flowchart Diagram</i>	16

2.9	<i>Python</i>	17
2.10	Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1.	Tahapan Penelitian	21
3.2.	Studi Literatur	21
3.3.	Pengumpulan Data	21
3.4.	Kebutuhan Perangkat	25
3.5.	Data <i>Preprocessing</i>	25
3.6.	Evaluasi Model	27
3.7.	Evaluasi hasil dan kesimpulan	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1.	Implementasi	36
4.2.	Pengujian.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		55
Daftar Pustaka.....		xvi
Lampiran		xviii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cakupan dari Machine Learning (Soebroto, 2019).	7
Gambar 2. 2 Ilustrasi arsitektur pada Deep Learning (Soebroto, 2019).....	9
Gambar 2. 3 Ilustrasi Ekstrasi Fitur CNN pada Objek 3D ke 2D (Soebroto, 2019).....	11
Gambar 2. 4 Arsitektur VGG (Sutriawan et al., 2023).....	12
Gambar 3. 1 Skema tahapan penelitian	21
Gambar 3.2 Penyakit daun jeruk yang terkena CVPD.	22
Gambar 3.3 Penyakit daun jeruk yang terkena kanker.	23
Gambar 3.4 Daun yang sehat.....	23
Gambar 3.5 Penyakit daun jeruk yang terkena ulat peliang	24
Gambar 3. 6 Mini studio.....	24
Gambar 3.7 Contoh citra sebelum menghapus latar belakang dan sesudah menghapus latar belakang.	26
Gambar 3. 8 Pembagian training data dan validation data	26
Gambar 3. 9 Flowchart data Preprocessing	27
Gambar 3. 10 Kode model VGG16.	27
Gambar 3. 11 Data augmentasi	29
Gambar 3. 12 Akurasi dan loss model VGG16.	29
Gambar 3.13 Confussion matrix klasifikasi.	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol dalam Flowchart	17
Tabel 2. 2 Penelitian terdahulu	18
Tabel 2. 3 Akurasi arsitektur CNN.....	20
Tabel 4.1 Kode menghapus background.	38
Tabel 4.2 Kode resize data citra.	39
Tabel 4.3 Memanggil library.....	42
Tabel 4.4 Penentuan patch directory dataset.	42
Tabel 4. 5 Penentuan directori data train dan data validasi.	43
Tabel 4.6 Kode melihat kelas klasifikasi.....	43
Tabel 4.7 Kode penentuan size citra.....	44
Tabel 4.8 Kode untuk memproses citra.....	44
Tabel 4.9 kode pembagian data citra.....	45
Tabel 4.10 Kode untuk melihat pembagian dataset.....	46
Tabel 4. 11 Hasil pembagian dataset.....	46
Tabel 4.12 Kode pengambilan model VGG-16.....	47
Tabel 4. 13 Parameter freeze.....	47
Tabel 4.14 Mengganti classifier.....	48
Tabel 4. 15 Inisialisasi Optimizer GDM.....	48
Tabel 4. 16 Augmentasi pada dataset.....	49
Tabel 4.17 Pelatihan model.....	50
Tabel 4.18 Kode evaluasi model.....	50
Tabel 4.19 Hasil klasifikasi optimasi SGD.....	51
Tabel 4.20 Hasil klasifikasi menggunakan optimizer Adam.....	53

DAFTAR RUMUS

Rumus	(2.1)	12
Rumus	(2.2)	13
Rumus	(2.3)	13
Rumus	(2.4)	14
Rumus	(2.5)	14
Rumus	(2.6)	14
Rumus	(2.7)	14
Rumus	(2.8).....	15
Rumus	(2.9)	16
Rumus	(2.10)	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar riwayat hidup	xviii
Lampiran 2 Balasan Surat Izin Penelitian.	xix
Lampiran 3 Kartu Bimbingan.....	xx
Lampiran 4 Surat Keterangan Tidak Plagiat.	xxiv
Lampiran 5 Lampiran data	xxv
Lampiran 6 Surat keterangan validasi	xxvii