

**IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN JERUK SIAM
BERDASARKAN CITRA DAUN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri



OLEH :

DESI DWI KURNIAWATI

19.1.03.02.0030

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2023**

Skripsi oleh:

DESI DWI KURNIAWATI

NPM: 19.1.03.02.00030

Judul:

**IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN JERUK SIAM BERDASARKAN
CITRA DAUN**

Telah disetujui untuk diajukan kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 04 Juli 2023

Pembimbing I

Pembimbing II

Resty Wulanningrum, M.Kom
NIDN. 0719068702

Julian Sahertin, S.Pd., M.T
NIDN. 0707079001

Skripsi Oleh:

DESI DWI KURNIAWATI

NPM: 19.1.03.02.0030

Judul:

**IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN JERUK SIAM BERDASARKAN
CITRA DAUN**

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal: 20 Juli 2023

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Resty Wulanningrum, M,Kom _____
2. Penguji I : Intan Nur Farida, M.Kom _____
3. Penguji II : Wahyu Cahyo Utomo, S,Kom., M.Cs _____

Mengetahui
Dekan FT
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Dr. Suryo Widodo, M.Pd
NIP.19640202 199103 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Desi Dwi Kurniawati
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/tgl.Lahir : Nganjuk / 23 Desember 2000
NPM : 19.1.03.02.00030
Fak/Jur./Prodi : FT/TI

Menyatakan dengan sebenarnya. bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri,
Yang menyatakan

DESI DWI KURNIAWATI
NPM: 19.1.03.02.0030

MOTTO

”Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembuyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang.”

(Imam Syafi’i)

”Orang lain ga akan paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success stories. Jadi berjuanglah untuk diri sendiri meskipun gak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

Jadi tetap berjuang yaa”

ABSTRAK

Desi Dwi Kurniawati , Identifikasi Penyakit Tanaman Jeruk Siam Berdasarkan Citra Daun, Skripsi, Teknik Informatika, Fakultas Teknik UNP Kediri, 2023.

Kata Kunci : *Convolutional Neural Network*, Daun Jeruk Siam, Identifikasi Penyakit

Masyarakat hampir setiap hari mengonsumsi buah jeruk. Karena, buah jeruk mengandung vitamin C yang bermanfaat bagi tubuh dan juga dapat dijadikan pengharum ruangan ataupun parfum. Menurut Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Timur pada tahun 2019 tingkat produksi jeruk siam hampir menyentuh angka 10 juta ton namun di tahun 2020 terjadi penurunan produksi menjadi 5,3 juta ton salah satu faktor yang mengakibatkan menurunnya jumlah penjualan bibit jeruk siam adalah serangan hama dan penyakit pada daun sehingga pertumbuhan tanaman melambat pada akhirnya buah yang dihasilkan memiliki kualitas yang buruk dan dampak terburuknya tanaman akan layu dan mati.

Penelitian kali ini diterapkan teknologi informasi berupa sistem yang bertujuan untuk mendeteksi 3 jenis penyakit pada daun jeruk siam diantaranya adalah *CVPD (Citrus Vein Phloem Degeneration)*, embun jalaga, dan ulat peliang dengan menerapkan metode CNN. Digunakan 3000 data dengan rasio perbandingan data training dan testing sebesar 80% : 20% , menggunakan *Adam optimizer* dan nilai *learning rate* sebesar 0,002. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan dataset daun jeruk siam, didapatkan hasil dengan akurasi 94%, precision 95%, recall 95% f1-score 95% menggunakan parameter *epoch* 35, *batchsize* 10.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, taufik dan hidayah-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Identifikasi Penyakit Tanaman Daun Jeruk Siam Berdasarkan Citra Daun", sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Informatika.

Penulis menyadari bahwa skripsi tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bantuan dari beragam pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya pada :

1. Rektor UN PGRI Kediri yang selalu memberi dukungan kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik UN PGRI Kediri.
3. Kaprodi Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom., selaku kepala program studi Teknik Informatika.
4. Ibu Resty Wulanningrum, M.Kom, selaku pembimbing pertama.
5. Bapak Julian Sahertin, S.pd., M.T, selaku pembimbing kedua.
6. Kepada kedua orang tua yang selalu memberi kasih sayang dan dukungan.
7. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan yang membantu penulis dan memberi semangat dalam penulisan skripsi ini.

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
DESI DWI KURNIAWATI.....	ii
DESI DWI KURNIAWATI.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Dan Kegunaan Penelitian	5
G. Metode Penelitian.....	5
H. Jadwal Penelitian	7
I. Sistematika Penyusunan Laporan.....	7
BAB II.....	9
A. Landasan Teori.....	9

B. Kajian Pustaka	17
BAB III.....	21
A. Analisa Sistem.....	21
B. Desain Sistem.....	24
C. Desain Antarmuka	27
D. Simulasi Tahapan Perhitungan Manual Dengan Metode CNN.....	27
BAB IV	34
A. Implementasi Lembar Kerja.....	34
B. Implementasi Program (<i>Development</i>).....	34
C. Pengujian Sistem	41
D. Hasil.....	43
BAB V.....	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	52
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian.....	7
Tabel 3. 1 Jumlah Kebutuhan Data	22
Tabel 3. 2 Matrik Input	29
Tabel 3. 3 Matrik Filter	30
Tabel 3. 4 Hasil Convolutional	30
Tabel 3. 5 Hasil Relu.....	31
Tabel 3. 6 Hasil Pooling Layer	31
Tabel 3. 7 Fully Connected	32
Tabel 4. 1 augmentasi Citra Rotation.....	36
Tabel 4. 2 Augmentasi Citra Horizontal	36
Tabel 4. 3 Augmentasi Citra vertical	37
Tabel 4. 4 Pengujian Sistem.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyakit CVPD	10
Gambar 2. 2 Penyakit Embun Jalaga	10
Gambar 2. 3 Ulat Peliang	11
Gambar 2. 4 Arsitektur Multilayer Percepton (MLP)	14
Gambar 2. 5 Cara Konvolusi pada CNN.....	15
Gambar 3. 1 Alur Sistem.....	24
Gambar 3. 2 Use Case Diagram.....	25
Gambar 3. 3 Activity Diagram.....	26
Gambar 3. 4 Desain Antarmuka.....	27
Gambar 3. 5 Proses Convolutional Neural Network.....	28
Gambar 3. 6 Nilai RGB.....	28
Gambar 4. 1 Sampel dataset citra asli	34
Gambar 4. 2 tampilan awal	40
Gambar 4. 3 Tampilan Pengujian.....	41
Gambar 4. 4 Grafik Validation Accuracy	43
Gambar 4. 5 Grafik Validation Loss	44
Gambar 4. 6 Confusion Matrix	45

Gambar 4. 7 Hasil Evaluasi 46

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masyarakat hampir setiap hari mengkonsumsi buah jeruk, sebab berbagai macam fungsinya. Karena, buah jeruk mengandung vitamin C yang bermanfaat bagi tubuh dan juga dapat dijadikan pengharum ruangan ataupun parfum (F. Lestari & Yusmah Sari, n.d.). Berdasarkan Badan Pusat Statistika, Provinsi Jawa Timur di tahun 2017 sampai 2019 jeruk siam mengalami kenaikan. Produksi jeruk siam sebesar 8.9820.790-ton meningkat menjadi 9.854.551-ton pada tahun 2019. ”Tetapi tingkat produksi menurun menjadi 5.386.421-ton di tahun 2020” (bps, 2020)

Salah satu faktor yang mengakibatkan menurunnya jumlah penjualan bibit jeruk siam adalah serangan hama dan penyakit yang menimpanya. ”Penyakit ini menyerang daun” (F. Lestari & Yusmah Sari, n.d.). Daun terlibat dalam proses *fotosintesis*, ketika sakit menyebabkan ketidakmampuan untuk memberikan nutrisi pada bagian tanaman. Pertumbuhan tanaman melambat dan akhirnya tanaman menghasilkan buah dengan kualitas buruk dan dapat menyebabkan tanaman layu dan mati. Sebagai seorang konsumen tentu saja memilih bibit yang sehat. Jenis penyakit yang menyerang daun jeruk siam antara lain penyakit *CVPD* (*Citrus Vein Phloem Degeneration*), embun jalaga, dan ulat peliang (Febrinanto et al., 2018).

Perkembangan terkini dalam ilmu komputer dan kemampuan pemrosesan komputer telah meningkat. Salah satu aplikasinya adalah pengenalan objek secara otomatis dengan bantuan komputer dengan merekam dan mengolah data gambar. Pengolahan citra ini diperlukan sebagai alat bantu dalam pengenalan dan klasifikasi jenis penyakit daun jeruk siam (Hasan et al., 2021).

Pada penelitian sebelumnya, penyakit daun jeruk siam diidentifikasi menggunakan *M-SVM (Multi-Support Vector Machine)*, pada penelitian ini penyakit daun siam diidentifikasi melalui tahapan akuisisi citra, *preprocessing*, ekstraksi ciri dan klasifikasi menggunakan metode *M-SVM*. Akurasi hasil penelitian adalah 86,67% (F. R. Lestari et al., n.d.).

Riset kemudian, terhadap jenis penyakit daun anggur memakai pendekatan *CNN (Convolutional Neural Network)*, maksud pada riset ini yakni akan mengategorikan masalah dalam daun anggur mengamplifikasikan inimage processing. Pemrosesan citra tersegmentasi berdasarkan proses *k-means clustering* serta dilakukan sebagai proses ekstraksi sifat menerapkan penataran pemindahan VGG16 dengan pengategorian *CNN*. Perolehan riset ini mendapatkan presisi 99,50% atas training *CNN* (Hasan et al., 2021).

Berlandaskan uraian yang sudah dijelaskan lebih dahulu, periset memilih akan menerapkan sistem *CNN*. Berdasarkan identifikasi menggunakan metode *otsu thresholding*, sistem bertujuan untuk mengidentifikasi daun jeruk siam dengan akurasi yang sangat akurat.

B. Identifikasi Masalah

Dengan latar belakang tersebut, teridentifikasi permasalahan yaitu turunnya hasil penjualan bibit yang disebabkan oleh penyakit yang menyerang tanaman jeruk.

C. Rumusan Masalah

Penjabaran dari latar belakang latar serta identifikasi masalah menghasilkan masalah seperti berikut ini :

1. Bagaimana implementasi metode *CNN* untuk mengidentifikasi penyakit daun jeruk siam dari citra daun ?
2. Bagaimana membuat program untuk implementasi metode *CNN* untuk mengidentifikasi penyakit daun jeruk siam ?

D. Batasan Masalah

Batasan masalah di dalam penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Penyakit yang dapat diidentifikasi tertentu, ialah penyakit *CVPD*, embun jalaga, dan ulat peliang.
2. Metode yang akan digunakan dalam sistem ini adalah metode *CNN*.
3. Citra yang diambil menggunakan kamera handphone iphone 7 dengan resolusi kamera 12 *MP*.

4. Sampel tanaman jeruk siam ini diambil dari perbibitan UD.Alam Sentosa .
5. Hanya membahas penyakit daun jeruk siam.
6. Menggunakan 600 citra daun siam dan 150 foto non daun.
7. Ukuran gambar yang digunakan ialah 255x255 pixel.
8. Bahasa yang digunakan untuk penelitian ini adalah bahasa pemograman *pyhton*.
9. *Background* untuk mengambil sampel daun jeruk siam ini dengan menggunakan studio mini dengan bahan kardus, kertas putih, dengan bantuan cahaya *led*.
10. Tidak membahas pestisida atau penanganan.
11. Tidak membahas pakar.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan metode *CNN* untuk mengetahui jenis penyakit daun jeruk siam.
2. Membangun sistem untuk mengidentifikasi penyakit daun jeruk siam dengan metode *CNN*.

F. Manfaat Dan Kegunaan Penelitian

Kelebihan dari aplikasi ini adalah:

1. Untuk Penulis

Dapat membuat sistem klasifikasi jenis-jenis penyakit daun jeruk siam yang lebih akurat.

2. Untuk Pembaca

Mampu memajukan menambah pengetahuan terhadap sistem klasifikasi penyakit daun jeruk siam.

G. Metode Penelitian

Laporan penelitian disusun dengan menggunakan beberapa metode, antara lain :

1. Studi Literatur

Penyusunan ini diawali dengan mencari jurnal referensi maupun artikel serupa yang berkaitan menggunakan representasi serta metode yang nantinya akan digunakan atas penyusunan ini. setelah itu dilakukan *review* jurnal perbedaan.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data melalui observasi langsung terhadap subjek riset, serta menulis perihal berharga di UD.Alam Sentosa yang berada di Desa Juwet Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk.

3. Penyusunan Sistem

Penyusunan sistem ini setara dengan penelitian literatur serta diagram alir yang terperinci, kemudian ditentukan algoritma yang sesuai untuk penelitian ini.

4. Pembuatan Program

Menerjemahkan data ke bahasa pemrograman yang sudah ditentukan.

5. Pengujian Sistem

Sistem yang sudah dirancang akan diujikan dengan melibatkan data yang telah diterima. Apabila timbul kekeliruan dalam sistem tersebut, desain sistem akan dicek lagi sampai mendapatkan hasil yang maksimum.

6. Penyusunan Laporan

Membuat skripsi tentang semua proses yang telah dilakukan mulai tahap data sampai ujicoba.

H. Jadwal Penelitian

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4				Bulan 5				Bulan 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Pustaka	■	■																						
Pengambilan Data		■	■	■																				
Penyusunan Sistem				■	■	■	■	■																
Pembuatan Program							■	■	■	■	■	■												
Pengujian Sistem									■	■	■	■	■	■	■	■								
Penyusunan Laporan		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

I. Sistematika Penyusunan Laporan

Uraian ringkas tentang sistem penulisan setiap bab ialah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan, metode penelitian, jadwal penelitian, dan penyusunan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat akan landasan teori, kajian Pustaka, serta desain sistem yang dimana menjabarkan ide yang terikat pada penelitian beserta desain yang dirancangan akan diimplementasikan.

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Di bab ini memuat analisa sistem yang mengidentifikasi permasalahan dan perancangan sistem yang dibuat.

BAB IV IMPLEMENTASI

Bab ini memuat langkah-langkah sistem dan implementasi sistem pada penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini meliputi kesimpulan serta saran yang berisi tujuan akan keutuhan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, A. (2021). *Segmentasi Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Kemiripan Warna Menggunakan Algoritma K-Means*. 1–117.
- bps. (2020). *produksi buah dan sayur*. Atim.Bps.Go.Id. <https://jatim.bps.go.id/statictable/2021/09/06/2243/produksi-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-menurut-jenis-tanaman-di-provinsi-jawa-timur-kuintal-2017-2020.html>
- Dewi Girsang, N. (2022). *Klasifikasi Jenis Hiou Simalungun Sumatera Utara Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network*.
- Eka Putra, W. S. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.15696>
- Favoria Gusa, R. (2013). *Pengolahan Citra Digital untuk Menghitung Luas Daerah Bekas Penambangan Timah*. 2(2).
- Febrinanto, F. G., Dewi, C., Wiratno, A. T., Penelitian, B., Jeruk, T., Subtropika, B., & Litbang Pertanian, B. (2018). *Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk* (Vol. 2, Issue 11).
- Hasan, Moh. A., Riyanto, Y., & Riana, D. (2021). Grape leaf image disease classification using CNN-VGG16 model. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 9(4), 218–223. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2021.14013>
- Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. (n.d.). *Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network*.
- Iilir, O., & Selatan, S. (2022). *Cara Mengendalikan Penyakit pada Tanaman Jeruk Lemon (Citrus Limon) yang Dilakukan Oleh Petani diTanjung Pering ,. 6051*, 318–326.
- Lestari, F. R., Purwanti, I., Purnama, N., Sajiah, A. M., Aksara, L. B., & Informatika, J. T. (n.d.). IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN JERUK SIAM MENGGUNAKAN METODE M-SVM. In *Seminar Nasional APTIKOM*.
- Lestari, F., & Yusmah Sari, J. (n.d.). *DETEKSI PENYAKIT TANAMAN JERUK SIAM BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN SEGMENTASI WARNA RGB-HSV Related papers*.

- Nugrohoputri, R. F., Desiani, A., Wahyudi, Y., Al-filambany, M. G., Susanto, S., Maiyanti, S. I., Matematika, J., Sriwijaya, U., Citra, P., Thresholding, O., & Closing, M. (2022). Segmentasi citra nukleus sel kanker serviks menggunakan otsu thresholding dan morfologi closing. *JSI: Jurnal ...*, 14(1), 2533–2543.
- Prida, R. H. (2021). *Keberadaan Penyakit CVPD (Citrus Vein Phloem Degeneration) Pada Tanaman Jeruk Siam (Citrus nobilis) Di Kecamatan Malangke Barat, Kabupaten Luwu Utara ...*.
- Putri, cktavia N. (2020). *Implementasi Metode CNN Dalam Klasifikasi Gambar Jamur Pada Analisis Image Processing (Studi Kasus: Gambar Jamur Dengan Genus Agaricus Dan Amanita)*. 1–80.
- Sholawati, M., Auliasari, K., & Ariwibisono, FX. (2022). Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat Abjad Sibi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 134–144. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4507>
- Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input dan Output pada Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK, June 2018*, 1–7.
- Wuryantini, S., Harwanto, H., & Yudistira, R. A. (2019). TOKSISITAS BIOINSEKTISIDA EKSTRAK KULIT JERUK TERHADAP KUTU LONCAT JERUK *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT CVPD. *Jurnal Agronida*, 5(2), 51–58. <https://doi.org/10.30997/jag.v5i2.2312>