

**IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT JERUK SIAM MENGGUNAKAN  
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1) Pada Program Studi  
Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo



**LUTFIAH YULIANINGTIAS  
19533185**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Lutfiah Yulianingtias  
NIM : 19533185  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Penyakit Jeruk Siam Menggunakan  
Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)

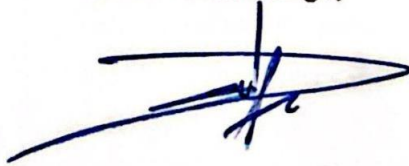
Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat.

Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana  
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 07 Februari 2024

Menyetujui,

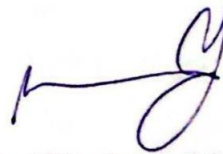
Dosen Pembimbing I,



(Angga Prasetyo, S.T., M.Kom.)

NIK. 19820819 201112 13

Dosen Pembimbing II,



(Yovi Litanianda, S.Pd., M.Kom.)

NIK. 19810221 201309 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

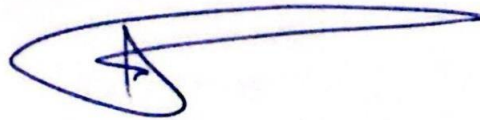


(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi

Teknik Informatika,



(Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.)

NIK. 19840924 2013309 13

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lutfiah Yulianingtias

NIM : 19533185

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi Saya dengan judul: “Identifikasi Jenis Penyakit Jeruk Siam Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang Saya rancang atau teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran Saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh oranglain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 08 November 2023



Lutfiah Yulianingtias

NIM. 19533185

## HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Lutfiah Yulianingtias  
NIM : 19533185  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Penyakit Jeruk Siam Menggunakan  
Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)

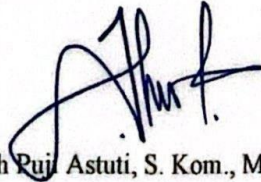
Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 13 Desember 2023

Dosen Penguji,

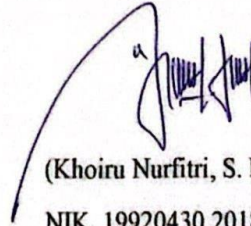
Dosen Penguji I,



(Indah Puji Astuti, S. Kom., M. Kom.)

NIK. 19860424 201609 13

Dosen Penguji II,



(Khoiru Nurfitri, S. Kom., M. Kom.)

NIK. 19920430 201808 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

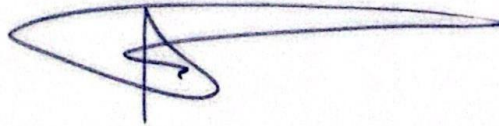


(Edy Kurniawan, S.T., M.T.)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi

Teknik Informatika.







(Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.)







NIK. 19840924 2013309 13

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Lutgiah Yulianingtyas  
 NIM : 19533185  
 Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Penyakit Jerak Ficus  
 Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network  
 Dosen Pembimbing I : Anaga Pradya

### PROSES PEMBIMBINGAN


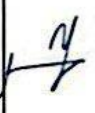


No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	17 Nov 2022	Pengajuan tema skripsi	Bab 2 ditambahkan	
2	24 Nov 2022	Bimbingan Bab I, Bab II, Bab III	latar belakang diperbaiki	
3	28 Des 2022	ACC Sempro		
4	16 Mei 2023	Model splitasi	1. Hasil dan validasi dan juga akurasi nilainya bisa diperkecil.	





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	12 Juni 2023	Demo Aplikasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penambahan pengelompokan pada database sesuai dengan kategori penyakit.</li> <li>2. Menambahkan kesimpulan dari solusi apabila terindikasi mengenai penyakit tersebut.</li> </ol>	
6	19 Juli 2023	Matematis Basis	maye pool matrik.	
7	18 Juli 2023	Matematis 4 Citra	komparasi citra latih, masking kutung K&B matrik.	
8	25 Juli 2023	Revisi Database	Storage data latih. Citra dikembalikan latih.	
9	3 November 2023	Konsultasi materi	Pola pool matrik. 5x5.	
10	19 November 2023		Acc upian Gibang Skripsi	

## BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Litrah Yulianings  
 NIM : 19533185  
 Judul Skripsi : .....  
 Dosen Pembimbing II : Yani Litononda

### PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	29 Desember 2022	Bab 1. Bab 2. Bab 3		
2	11 Mei 2023	Revisi Pro Sempro		
3	16 Juni 2023	Demo Aplikasi	- Perbaikan bab 2 mengenai implementasi Alexnet di Aplikasi	
4	18 Juli 2023	Revisi Bab 2		

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	Rabu, 19 Juli 2023	Revisi Ponsan	Revisi kata dalam proposal	
6	Sen. 14 Agustus 2023			
7	Rabu, 25 Okt. 2023			
8	Kamis, 16 Novermber 2023	ACC Siang Sings		
9				
10				



## SURAT KETERANGAN PLAGIASI SKRIPSI



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**  
**LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN**  
Jalan Budi Utomo 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia  
Telp (0352) 481124, 487662 Fax (0352) 461796,  
Website: [library.umpo.ac.id](http://library.umpo.ac.id)  
**TERAKREDITASI A**  
(SK Nomor 00137/LAP.PT/III.2020)

---

### SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILIARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah dengan rincian sebagai berikut:

Nama : Lutfiah Yulianingtias

NIM : 19533185

Prodi : Teknik Informatika

Judul : IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT JERUK SIAM MENGGUNAKAN ALGORITMA  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Dosen pembimbing :

1. Angga Prasetyo, S.T., M.Kom

2. Yovi Litanianda, S.Pd., M.Kom.

Telah dilakukan check plagiasi berupa Skripsi di L2P Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar 19 %

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 12 Desember 2023  
Petugas pemeriksa



(Mohamad Ulil Albab, SIP)  
NIK.1989092720150322

Nb: Dosen pembimbing dimohon untuk mengecek kembali keaslian soft file karya ilmiah yang telah diperiksa melalui Turnitin perpustakaan

## SURAT KETERANGAN ARTIKEL



### UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN (L2P)

Jl. Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia  
Telp (0352) 481124, Fax. (0352) 461796,  
e-mail : [akademik@umpo.ac.id](mailto:akademik@umpo.ac.id) Website : [www.umpo.ac.id](http://www.umpo.ac.id)  
Akreditasi Institusi B oleh BAN-PT  
(SK Nomor : 77/SK/BAN-PT/Ak-PPJ/PT/IV/2020)  
NPP.3502102D2014337

---

#### SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILIARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah dengan rincian sebagai berikut:

Nama : Lutfiah Yulianingtias

NIM : 19533185

Prodi : Teknik Informatika

Judul : IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT JERUK SIAM MENGGUNAKAN ALGORITMA  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Dosen pembimbing :

1. Angga Prasetyo, S.T., M.Kom.
2. Yovi Litanianda, S.Pd., M.Kom.

Telah dilakukan check plagiasi berupa Artikel Ilmiah di L2P Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar 17 %

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 13/02/24  
Kepala L2P



Ayu Wulansari, S.Kom, M.A  
NIK. 197608 11 200111 21

Nb: Dosen pembimbing dimohon untuk mengecek kembali keaslian soft file karya ilmiah yang telah diperiksa melalui Turnitin perpustakaan

## MOTTO

“Jangan menilai Saya dari kesuksesan, tetapi nilai Saya dari seberapa sering Saya jatuh dan berhasil bangkit kembali (Nelson Mandela)”



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT sang pencipta agung dari segala titik kehidupan, atas segala rahmat, taufiq serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai Mahasiswa yaitu skripsi dengan judul “Identifikasi Jenis Penyakit Jeruk Siam Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)”. Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan khusus kepada :

1. Orang tua yang saya sayangi. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga. Saya persembahkan karya kecil ini kepada Bapak Maryoto dan Ibu Heriati yang telah memberikan dukungan, ridho dan kasih sayang yang tiada terhingga yang tidak mungkin dapat saya balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan.
2. Dosen Pembimbing saya, Angga Prasetyo, dan Yovi Litanianda. Terima kasih telah membimbing dan memberi arahan motivasi dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini.
3. Serta seluruh sahabat, teman dan kakak tingkat yang sudah memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Terakhir untuk diri Saya sendiri yang masih memilik semangat berjuang dan berani bangkit disemua kerteperukan. *You deserve it.*

**IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT JERUK SIAM  
MENGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK (CNN)***

Lutfiah Yulianingtias, Angga Prasetyo, Yovi Litanianda

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Email : lutfiahyulianingtias@gmail.com

---

**Abstrak**

Jeruk siam (*Citrus suluensis Tan*) adalah komoditas utama yang dikembangkan di desa Ngendut, Kabupaten Ponorogo, dengan produktivitas berkisar 17-24 ton/ha. Desa Ngendut memiliki potensi pemasaran lokal yang baik, terutama ke kota Jember. Namun, hasil panen jeruk siam sering mengalami kerusakan sekitar 30% karena penyakit dan faktor lainnya. Beberapa penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu sudah membuat sistem yang akan diuji untuk mendeteksi kematangan melalui tekstur buah jeruk. Penelitian ini juga akan membuktikan apakah sistem yang dibuat oleh peneliti tersebut berjalan dengan maksimal. Peneliti menggunakan Algoritma CNN dengan arsitektur alexnet. Disini peneliti menggunakan 4 sampel citra uji coba yang terdiri dari 1 daun sehat, 1 daun penyakit blackspot, 1 daun penyakit greening, 1 daun penyakit kanker. Citra tersebut dihitung manual menggunakan arsitektur Alex-Net menghasilkan bahwa arsitektur yang digunakan tidak berhasil membedakan antara 4 sampel citra yang sudah dihitung. Pada uji coba yang dilakukan dengan 2 kali percobaan pada aplikasi menghasilkan akurasi pada percobaan pertama sebesar 47%, dan pada percobaan kedua sebesar 25%

**Kata Kunci:** *Convolutional Neural Network (CNN)*, Deteksi dini penyakit, Jeruk Siam

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI.....	ix
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI ARTIKEL.....	x
MOTTO.....	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xx
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Penyakit pada daun jeruk siam.....	11
2.3 <i>Image Processing</i> .....	13
2.4 <i>Machine Learning</i> .....	14
2.5 <i>Arsitektur Neural Network</i> .....	15

2.6 <i>Deep Learning</i> .....	15
2.7 <i>Algoritma Convolutional Neural Network</i> .....	16
2.8 Model Arsitektur <i>Convolutional Neural Network AlexNet</i> .....	22
2.9 <i>TensorFlow</i> .....	22
2.10 <i>Confusion Matriks</i> .....	23

**BAB III METODE PENELITIAN..... 24**

3.1 Desain Penelitian.....	24
3.2 Studi Literatur.....	28
3.3 Analisis Kebutuhan.....	29

**BAB IV HASIL PEMBAHASAN..... 47**

4.1 Hasil.....	47
4.2 Perhitungan Citra Daun Jeruk.....	47
4.3 Persiapan Citra.....	62
4.4 Mendefinisikan Direktori.....	63
4.5 <i>Encoding Citra</i> .....	63
4.6 Klasifikasi <i>CNN</i> .....	63
4.7 <i>Compile Model</i> .....	66
4.8 Pelatihan.....	66
4.9 Akurasi dan Loss.....	67
4.10 Pengujian <i>Confusion Matrix</i> .....	68
4.11 Hasil Klasifikasi.....	76
4.12 Pengujian <i>Web App</i> .....	76
4.13 Mendefinisikan <i>Direktori Web App</i> .....	76

4.14	Encoding Citra <i>Web App</i> .....	77
4.15	<i>Web App</i> .....	77
4.16	<i>Database</i> .....	79
4.17	Pembahasan.....	82
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>90</b>
5.1	Kesimpulan.....	90
5.2	Saran.....	90
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>91</b>



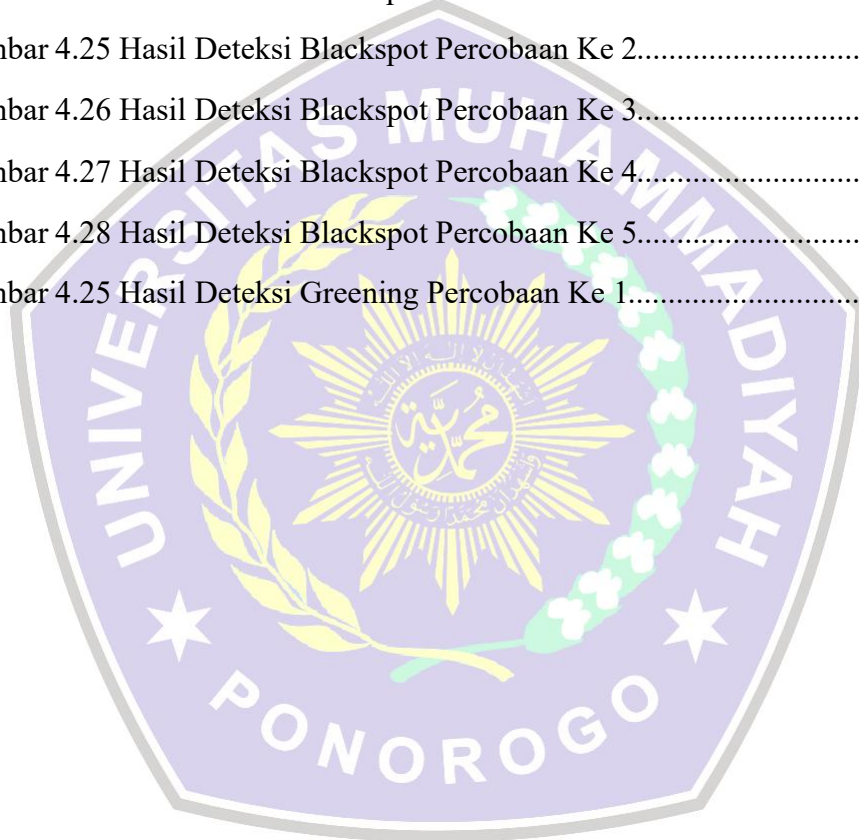


## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyakit Kanker Pada Daun Dan Buah Jeruk.....	20
Gambar 2.2 Penyakit Kanker Pada Daun Jeruk.....	20
Gambar 2.3 Penyakit Blackspot Pada Daun Jeruk.....	21
Gambar 2.4 Penyakit Greening Pada Daun Jeruk.....	21
Gambar 2.5 Deep Neural Network.....	24
Gambar 2.6 Proses Convolutional Neural Network[21].....	25
Gambar 2.7 Convolution Layer Dengan Filter Berukuran 5x5.....	25
Gambar 2.8 Pixel Padding Stride 1.....	26
Gambar 2.9 Proses Konvolusi Dan Rumus Menghitung Konvolusi.....	26
Gambar 2.10 Proses Pooling Layer.....	28
Gambar 2.11 Fully Connected Layer.....	29
Gambar 2.12 Perbandingan Dengan Dropout.....	30
Gambar 2.13 Confusion Matriks.....	31
Gambar 3.1 Alur Kerja Penelitian.....	32
Gambar 3.2 Alur Data Preparation.....	33
Gambar 3.3 Alur Data Augmentation.....	34
Gambar 3.4 Alur Evaluation.....	35
Gambar 3.5 Alur Deployment.....	36
Gambar 3.6 Dataset Citrus Kanker.....	38
Gambar 3.7 Ilustrasi Resizing Image.....	39
Gambar 3.8 Ilustrasi Data Augmentation.....	40
Gambar 3.9 Code Matlab Mengubah Ke Ukuran 256x256.....	41
Gambar 3.10 Tampilan Ukuran Pada Matlab.....	41
Gambar 3.11 Hasil Matrix Dari Citra Daun Jeruk Kanker.....	41
Gambar 3.12 Output Model Alexnet.....	42
Gambar 3.13 Hasil Citra Matrix Ukuran 256x256x3.....	43
Gambar 3.14 Kernel 3x3.....	43

Gambar 3.15 Menjelaskan Cara Kerja Konvolusi.....	44
Gambar 3.16 Menjelaskan Cara Kerja Konvolusi Green.....	45
Gambar 3.17 Menjelaskan Cara Kerja Konvolusi Channel Blue.....	46
Gambar 3.18 Perhitungan Layer Konvolusi Red, Green, Blue.....	47
Gambar 3.19 Hasil Convolutional #1.....	48
Gambar 3.20 Ilustrasi Proses Flatten.....	48
Gambar 3.21 Ilustrasi Proses Dense + Softmax.....	49
Gambar 3.22 Hasil Training Dan Validation Loss.....	51
Gambar 3.23 Hasil Training Dan Validation Accuracy.....	52
Gambar 3.24 Hasil Confusion Matrix.....	52
Gambar 3.25 Tampilan Awal Program.....	53
Gambar 4.1 Folder Dataset Daun Jeruk.....	69
Gambar 4.3 Kode Direktori Data Training Dan Data Validation.....	70
Gambar 4.4 Encoding Citra.....	70
Gambar 4.5 Hasil Run Arsitektur Alexnet.....	72
Gambar 4.6 Code Compile Model.....	73
Gambar 4.7 Code Pelatihan.....	73
Gambar 4.8 Hasil Run 50 Epoch.....	73
Gambar 4.9 Hasil Training Dan Validation.....	74
Gambar 4.10 Hasil Running Confusion Matrix.....	76
Gambar 4.11 Kode Untuk Mencari Hasil Klasifikasi.....	76
Gambar 4.12 Hasil Klasifikasi.....	77
Gambar 4.13 Direktori App.....	77
Gambar 4.14 Kode Citra 150x150.....	78
Gambar 4.15 Web App Sistem Pendeteksi Penyakit Daun Jeruk.....	78
Gambar 4.16 Penyimpanan Local.....	79
Gambar 4.17 Tampilan Dari Web Ketika Sudah Input Data.....	79

Gambar 4.18 Hasil Dari Deteksi Gambar.....	80
Gambar 4.19 Kode Database.....	80
Gambar 4.20 Kode Penyimpanan Ke Database.....	81
Gambar 4.21 Kode Untuk Menampilkan Jenis Penyakit.....	81
Gambar 4.22 Tampilan Database Dari Penyakit Blackspot.....	82
Gambar 4.23 Database Sesai Dengan Class.....	82
Gambar 4.24 Hasil Deteksi Blackspot.....	83
Gambar 4.25 Hasil Deteksi Blackspot Percobaan Ke 2.....	83
Gambar 4.26 Hasil Deteksi Blackspot Percobaan Ke 3.....	84
Gambar 4.27 Hasil Deteksi Blackspot Percobaan Ke 4.....	84
Gambar 4.28 Hasil Deteksi Blackspot Percobaan Ke 5.....	85
Gambar 4.25 Hasil Deteksi Greening Percobaan Ke 1.....	88



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	3
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Uji Coba Aplikasi.....	92

