

**SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT BUAH PINANG MENGGUNAKAN
METODE *FASTER REGION-BASED CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (R-CNN)* BERBASIS WEB**

SKRIPSI



OLEH:

MUHAMMAD NUR FAIZI
NIM.2237026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

2026

**SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT BUAH PINANG MENGGUNAKAN
METODE *FASTER REGION-BASED CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (R-CNN)* BERBASIS WEB**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH:

**MUHAMMAD NUR FAIZI
NIM.2237026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

2026

PERSETUJUAN PEMBIMBING
SISTEM KLASIFIKASI PENYAKIT BUAH PINANG MENGGUNAKAN
METODE *FASTER REGION-BASED CONVOLUTIONAL NEURAL*
NETWORK (R-CNN)* BERBASIS *WEB

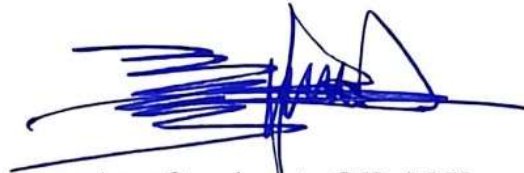
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN. 1013068901

Pembimbing II



Asep Supriyanto, S.T., M.Kom
NIDN. 1003108903

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Satria Rika Mustafa, S.Pd., M.Si
NIDN. 1001039301

PERSETUJUAN PENGUJI
Skripsi ini telah diuji oleh
Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Pada Tanggal 30 Juli 2026

Tim Penguji:

- | | | |
|--|------------|---|
| 1. <u>Luth Fimawahib, M.Kom</u>
NIDN. 1013068901 | Ketua | () |
| 2. <u>Asep Supriyanto, S.T., M.Kom</u>
NIDN. 1003108903 | Sekretaris | () |
| 3. <u>Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si</u>
NIDN. 1001039301 | Anggota | () |
| 4. <u>Imam Rangga Bakti, M.Kom</u>
NIDN. 0130109201 | Anggota | () |
| 5. <u>Rivi Antoni, M.Pd</u>
NIDN. 1003128103 | Anggota | () |

Mengetahui:

Dekan Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian


Luth Fimawahib, M.Kom
NIDN. 1013068901

LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul “Sistem Klasifikasi Penyakit Buah Pinang Menggunakan Metode *Faster Region-Based Convolutional Neural Network (CNN)* Berbasis *Web*”, benar hasil penelitian saya dengan arahan Dosen Pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun untuk mendapatkan gelar Kesarjanaan. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam naskah dengan menyebutkan referensi yang dicantumkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena Skripsi ini, serta lainnya sesuai norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pasir Pengaraian, 30 Juli 2026

Pernyataan



29E74AOX116163601

MUHAMMAD NUR FAIZI
NIM. 2237026

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, Skripsi yang berjudul **“Sistem Klasifikasi Penyakit Buah Pinang menggunakan Metode *Faster Region-Based Convolutional Neural Network (R-CNN)* Berbasis Web”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer pada Universitas Pasir Pengaraian.

Skripsi ini disusun sebagai hasil penelitian yang bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem klasifikasi penyakit buah pinang berbasis *website* menggunakan metode *Faster Region-Based Convolutional Neural Network (R-CNN)*. Sistem yang dikembangkan dapat membantu pengguna dalam mendeteksi penyakit pada buah pinang secara lebih cepat dan memberikan informasi mengenai penanganan berdasarkan hasil deteksi yang diperoleh. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, dukungan, serta motivasi dari berbagai pihak.

Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Kepada Ayah dan Ibu tercinta, yang selalu memberikan doa, motivasi, bimbingan yang tiada hentinya, serta telah banyak berkorban demi keberhasilan anaknya dan merupakan motivasi penulis untuk memberikan yang terbaik.

2. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian
3. Bapak Luth Fimawahib, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian, serta selaku pembimbing I Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam menyusun Skripsi ini.
4. Bapak Satria Riki Mustafa, S.Pd., M.Si, selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian, serta selaku penguji I yang telah menguji, dan memberi saran untuk menjadikan penyusunan Skripsi ini lebih baik.
5. Bapak Imam Rangga Bakti, M.Kom, selaku koordinator Skripsi, serta selaku penguji II yang telah menguji, dan memberi saran untuk menjadikan penyusunan Skripsi ini lebih baik.
6. Bapak Asep Supriyanto, S.T., M.Kom, selaku pembimbing II Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam menyusun Skripsi ini.
7. Mr Rivi Antoni, M.Pd, selaku penguji III yang telah menguji, dan memberi saran untuk menjadikan penyusunan Skripsi ini lebih baik.
8. Kakak, adik, dan keluarga besar, yang selalu mendoakan dan memberi semangat kepada penulis.
9. Kepada semua pihak yang belum saya sebutkan, yang telah membantu baik selama perkuliahan maupun dalam masa pengerjaan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Skripsi ini. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin.

Pasir Pengaraian, 30 Juli 2026

MUHAMMAD NUR FAIZI
2237026

ABSTRACT

The areca nut (Areca catechu) is one of the plantation commodities with high economic value in Indonesia. However, the quality of areca nuts often decreases due to diseases such as anthracnose, fruit spots, fruit rot, and white mold. The current manual disease identification process is time-consuming, relies on the observer's experience, and is prone to errors. This study aims to design and develop a web-based areca nut disease classification system using the Faster Region-Based Convolutional Neural Network (R-CNN) method. The dataset consists of four disease classes with a total of 4,000 images that have been annotated, preprocessed, and augmented. The model was trained using Python on the Google Colab platform with a ResNet-50 backbone and Feature Pyramid Network (FPN). The web-based system was implemented using Flask. The system outputs bounding boxes, disease labels, confidence scores, definitions, and recommendations for treatment and based on the detected disease type. Based on the test results, the model was able to detect and classify areca nut diseases with a mAP of 70.23%. This system can help make the disease identification process faster, more accurate, and more accessible through the web.

Keywords: *Areca Nut, Deep Learning, Disease Detection, Faster R-CNN, Website.*

ABSTRAK

Buah pinang (*Areca catechu*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Namun, kualitas buah pinang sering menurun akibat serangan penyakit seperti antraknosa, bercak buah, busuk buah, dan jamur putih. Proses identifikasi penyakit yang masih dilakukan secara manual memerlukan waktu, bergantung pada pengalaman pengamat, dan berpotensi menghasilkan kesalahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem klasifikasi penyakit buah pinang berbasis *web* menggunakan metode *Faster Region-Based Convolutional Neural Network (R-CNN)*. *Dataset* yang digunakan terdiri dari empat kelas penyakit dengan total 4.000 citra yang telah melalui proses anotasi, *preprocessing*, dan augmentasi. Proses pelatihan model dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *Python* pada *platform Google Colab* dengan *backbone ResNet-50* dan *Feature Pyramid Network (FPN)*, sedangkan implementasi sistem berbasis *web* dikembangkan menggunakan *Flask*. Sistem menghasilkan keluaran berupa *bounding box*, label penyakit, nilai *confidence score*, definisi serta rekomendasi penanganan sesuai jenis penyakit yang terdeteksi. Berdasarkan hasil pengujian, model mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit buah pinang dengan *mAP* sebesar 70,23%, sehingga dapat membantu proses identifikasi penyakit secara lebih cepat, akurat, dan mudah diakses melalui *web*.

Kata Kunci: Buah Pinang, *Deep Learning*, Deteksi Penyakit, *Faster R-CNN*, *Website*.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN PENGUJI	ii
LEMBARAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
<i>ABSTRACT</i>	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 LANDASAN TEORI	9
2.1 Buah Pinang.....	9

2.2	Penyakit Buah Pinang.....	10
2.2.1	Penyakit Busuk Buah (<i>Fruit Rot Disease</i>).....	11
2.2.2	Penyakit Antraknosa (<i>Anthrachnose</i>)	12
2.2.3	Penyakit Jamur Putih (<i>White Mycelial Growth</i>)	13
2.2.4	Penyakit Bercak Buah (<i>Fruit Spot Disease</i>)	14
2.3	Klasifikasi.....	15
2.4	<i>Artificial Intelligence (AI)</i>	16
2.5	<i>Computer Vision</i>	17
2.6	Pengolahan Citra Digital	18
2.7	<i>Deep learning</i>	18
2.8	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	19
2.9	<i>Object Detection</i>	20
2.10	<i>Faster R-CNN</i>	21
2.11	<i>Web</i>	21
2.12	<i>Dataset</i>	22
2.13	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	23
2.13.1	<i>Use Case Diagram</i>	23

2.13.2	<i>Class Diagram</i>	24
2.13.3	<i>Activity Diagram</i>	24
2.13.4	<i>Sequence Diagram</i>	25
2.14	<i>Draw.io</i>	26
2.15	<i>Python</i>	27
2.16	<i>Google Colab</i>	28
2.17	<i>Flowchart</i>	29
2.18	Penelitian Terkait	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Tahapan Penelitian	34
3.2	Pengamatan Pendahuluan	35
3.3	Identifikasi Masalah	35
3.4	Pengumpulan Data	36
3.4.1	Studi Kepustakaan	36
3.4.2	Observasi (Pengamatan)	36
3.5	Pengembangan Sistem	37
3.6	Implementasi Sistem	38

3.7	Pengujian Sistem	39
3.8	Kesimpulan.....	40
BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN		41
4.1	Analisa Sistem	41
4.1.1	Analisa Sistem Lama.....	41
4.1.2	Analisa Sistem Baru	42
4.1.3	Analisa <i>Flowchart</i> Sistem	44
4.1.4	Analisa Kebutuhan Sistem	46
4.1.5	Analisa Masukan Sistem	46
4.1.6	Analisa Keluaran Sistem	47
4.2	Perancangan Model <i>Faster R-CNN</i>	48
4.2.1	Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	48
4.2.2	Rancang Bangun Model <i>Faster R-CNN</i>	49
4.3	Perancangan Sistem.....	60
4.3.1	<i>UML (Unified Modeling Language)</i>	60
4.4	Perancangan Antarmuka.....	70
4.4.1	Perancangan Antarmuka <i>Home</i>	70

4.4.2	Perancangan Antarmuka Fitur Utama.....	71
4.4.3	Perancangan Antarmuka <i>Detection</i>	71
4.4.4	Perancangan Antarmuka <i>Preview</i>	72
4.4.5	Perancangan Antarmuka Analisis	73
4.4.6	Perancangan Antarmuka Definisi	73
4.4.7	Perancangan Antarmuka <i>History</i>	74
4.4.8	Perancangan Antarmuka <i>Info</i>	75
BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		76
5.1	Implementasi	76
5.1.1	Batasan Implementasi	77
5.1.2	Implementasi Sistem	77
5.1.3	Implementasi Antarmuka	78
5.2	Pengujian Sistem	83
5.2.1	Pengujian Aplikasi Menggunakan <i>Blackbox</i>	83
BAB 6 PENUTUP.....		85
6.1	Kesimpulan.....	85
6.2	Saran.....	86

DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyakit Busuk Buah.	12
Gambar 2. 2 Penyakit Antraknosa.	13
Gambar 2. 3 Penyakit Jamur Putih.....	14
Gambar 2. 4 Penyakit Bercak Buah.	15
Gambar 2. 5 Contoh <i>Use Case Diagram</i>	24
Gambar 2. 6 Contoh <i>Class Diagram</i>	24
Gambar 2. 7 Contoh <i>Activity Diagram</i>	25
Gambar 2. 8 Contoh <i>Sequence diagram</i>	26
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	34
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Analisa Sistem Website <i>ArecaGuard</i>	45
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Model <i>Faster R-CNN</i>	50
Gambar 4. 3 Contoh Transformasi Kanal Warna.....	51
Gambar 4. 4 <i>Use Case Diagram</i> Website <i>ArecaGuard</i>	61
Gambar 4. 5 <i>Class Diagram</i>	62
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram</i> Home	63
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram</i> Detection.....	64
Gambar 4. 8 <i>Activity Diagram</i> History	65
Gambar 4. 9 <i>Activity Diagram</i> Info.....	66
Gambar 4. 10 <i>Sequence Diagram</i> Pengguna.....	67
Gambar 4. 11 <i>Sequence Diagram</i> Home	67
Gambar 4. 12 <i>Sequence Diagram</i> Detection.....	68

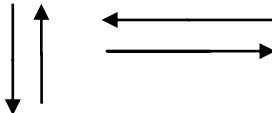
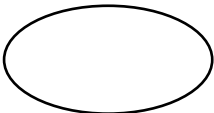
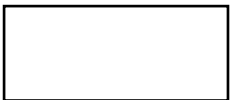
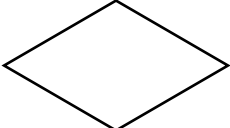
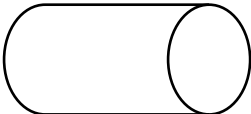
Gambar 4. 13 <i>Sequence Diagram History</i>	69
Gambar 4. 14 <i>Sequence Diagram Info</i>	69
Gambar 4. 15 Perancangan Antarmuka <i>Home</i>	70
Gambar 4. 16 Perancangan Antarmuka Fitur Utama	71
Gambar 4. 17 Perancangan Antarmuka <i>Detection</i>	72
Gambar 4. 18 Perancangan Antarmuka <i>Preview</i>	72
Gambar 4. 19 Perancangan Antarmuka Analisis	73
Gambar 4. 20 Perancangan Antarmuka Defenisi.....	74
Gambar 4. 21 Perancangan Antarmuka History	74
Gambar 4. 22 Perancangan Antarmuka Info.....	75
Gambar 5. 1 Halaman <i>Home</i>	79
Gambar 5. 2 Halaman Fitur Utama	79
Gambar 5. 3 Halaman <i>Detection</i>	80
Gambar 5. 4 Halaman <i>Preview</i>	80
Gambar 5. 5 Halaman Analisis	81
Gambar 5. 6 Halaman Definisi.....	81
Gambar 5. 7 Halaman <i>History</i>	82
Gambar 5. 8 Halaman Info.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Distribusi <i>Dataset</i> Buah Pinang.....	49
Tabel 4. 2 Deskripsi Aktor Pada <i>Use Case Diagram</i>	61
Tabel 5. 1 Pengujian <i>Blackbox</i> pada Aplikasi.....	84

DAFTAR SIMBOL

1. Flowchart

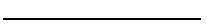
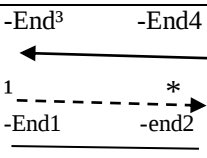
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Flow Direction</i>	Digunakan untuk menghubungkan antar simbol (<i>connection</i>).
2		<i>Terminator</i>	Untuk memulai (<i>start</i>) atau akhir (<i>end</i>) dari suatu kegiatan.
3		<i>Processing</i>	Simbol yang digunakan untuk pemrosesan suatu kegiatan.
4		<i>Decision</i>	Pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
5		<i>Input-Output</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> data.
6		<i>Database</i>	Simbol yang menyatakan <i>database</i> sistem.

2. Use Case Diagram

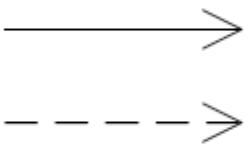
No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .

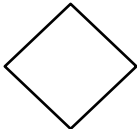
2		<i>Relation</i>	Relasi antara <i>case</i> dengan aktor ataupun <i>case</i> dengan <i>case</i> lain.
3		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.

3. Class Diagram

No	Simbol	Nama	Keterangan
1	Class 	<i>Class</i>	Menggambarkan proses/ kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor.
2		<i>Relation</i>	Menggambarkan hubungan komponen-komponen didalam <i>static diagram</i> .

4. Activity Diagram

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>State</i>	Menggambarkan kondisi suatu elemen.
2		<i>Control Flow</i>	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen ke elemen lain.
3		<i>Initial State</i>	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen.

4		<i>Final State</i>	Menggambarkan titik akhir yang menjadi kondisi akhir suatu elemen.
5		Simbol <i>decision</i> (keputusan)	Menggambarkan proses pengambilan keputusan dalam sistem

5. Sequence Diagram

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi.
4		<i>Actor</i>	Menggambarkan entitas/subyek yang dapat melakukan suatu proses.