

**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK (CNN)***

**(Studi Kasus : Kebun Pepaya di Desa Sungai Sitolang)**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**MURFIWI YANDARI**  
**NIM.1837017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

**2022**

**KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL  
NETWORK (CNN)***

**(Studi Kasus : Kebun Pepaya di Desa Sungai Sitolang)**

**SKRIPSI**

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



**OLEH:**

**MURFI WIYANDARI**  
**NIM.1837017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN**

**2022**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH PEPAYA  
MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*  
(CNN)

---

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Imam Rangga Bakti, M.Kom  
NIDN. 0130109201

Pembimbing II



Erni Rouza, ST., M.Kom  
NIDN. 1009058707

Diketahui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Basorudin, S.Pd., M.Kom  
NIDN. 1020088702

## PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi ini telah diuji oleh  
Tim Penguji Ujian Sarjana Komputer  
Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Pasir Pengaraian

Pada Tanggal...

---

Tim Penguji:

- |   |            |  |
|---|------------|--|
| 1. <u>Imam Rangea Bakti, M.Kom</u><br>NIDN. 0130109201    | Ketua      | (  )  |
| 2. <u>Erni Rouza, ST., M.Kom</u><br>NIDN. 1009058707      | Sekretaris | (  ) |
| 3. <u>Luth Fimawahib, M.Kom</u><br>NIDN. 1013068901       | Anggota    | (  ) |
| 4. <u>Basorudin, S.Pd., M.Kom</u><br>NIDN. 1020088702     | Anggota    | (  ) |
| 5. <u>Asep Supriyanto, ST., M.Kom</u><br>NIDN. 1003108903 | Anggota    | (  ) |

Mengetahui:

Dekan Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Pasir Pengaraian


**Hendri Maradona, M.Kom**  
NIDN. 1002038702

## LEMBARAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul "klasifikasi tingkat kematangan buah pepaya menggunakan metode *convolutional neural network (cnn)*", 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, Juli 2022  
Yang Membuat Pernyataan

  
**MURFIWI YANDARI**  
NIM. 1837017

## KATA PENGANTAR

*Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barokatuh*

*Alhamdulillah rabbil Alamin*, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat serta karunia-Nya, sehingga peneliti mampu menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam kita haturkan kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, karena jasa beliau yang telah membawa manusia dari zaman kebodohan hingga sampai ke zaman yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer. Banyak sekali pihak- pihak yang telah membantu peneliti dalam penyusunan Skripsi ini, baik berupa bantuan materi ataupun motivasi dan dukungan kepada peneliti. Semua itu tentu terlalu banyak bagi peneliti untuk membalasnya, namun pada kesempatan ini peneliti hanya dapat mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, yang dengan rahmat-Nya memberikan semua yang terbaik dan yang dengan hidayah-nya memberikan petunjuk sehingga dalam penyusunan Skripsi ini berjalan lancar.
2. Rasulullah SAW, yang telah membawa petunjuk bagi manusia agar menjadi manusia paling mulia derajatnya disisi Allah SWT.
3. Kepada Ayah dan ibu tercinta, yang selalu memberikan doa, motivasi, bimbingan yang tiada hentinya, serta telah banyak berkorban demi

keberhasilan anaknya dan menjadi motivasi untuk peneliti memberikan yang terbaik.

4. Kepada Alm. abang kandung Asis Widiono, SE dan kakak ipar Darwati, S.Pd, walaupun sudah tidak ada namun berkat beliau peneliti bisa bersemangat untuk kuliah dan mengikuti jejaknya menjadi seorang sarjana dan terimakasih kepada kakak ipar yang telah memberi semangat.
5. Bapak Dr. Hardianto, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
6. Bapak Hendri Maradona, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian.
7. Bapak Basorudin, S.Pd., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pasir Pengaraian sekaligus selaku penguji II yang telah memberi saran sehingga peneliti dapat memperbaiki kesalahan dalam penulisan dan lainnya.
8. Bapak Imam Rangga Bakti, M.Kom, selaku pembimbing I dan selaku koordinator Skripsi yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam penyusunan Skripsi ini.
9. Ibu Erni Rouza, ST., M.Kom, selaku pembimbing II Skripsi yang telah memberi bimbingan, arahan, dan saran yang berharga dalam penyusunan Skripsi ini.
10. Bapak penguji 1,2,3.....
11. Riswan yang telah menemani peneliti dari tahun 2016, selalu memberi semangat yang luar biasa ketika peneliti bermalas-malasan dan selalu ada ketika peneliti membutuhkan bantuan dalam pengerjaan Skripsi ini.

12. Riswan yang telah menemani peneliti dari tahun 2016, selalu memberi semangat yang luar biasa ketika peneliti bermalas-malasan dan selalu ada ketika peneliti membutuhkan bantuan dalam pengerjaan Skripsi ini.
13. Kepada sahabat-sahabat peneliti Yulia Wulandari, Qori Mahfudhoh, Kholis Saturodiyah, Lusi Hariyani dan teman-teman seperjuangan di Prodi Teknik Informatika yang telah bersemangat dalam penyusunan Skripsi ini.
14. Dan pihak-pihak lain yang sangat banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian Skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Skripsi ini. Akhirnya peneliti berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

*Wassalamu 'alaikum wa rahatullahi wa barokatuh.*

Pasir Pengaraian, 29 Juli 2022



**MURFIWI YANDARI**  
**NIM : 1837017**



## **ABSTRACT**

*Papaya is a fruit plant in the form of herbs from the Caricaceae family originating from Central America and the West Indies and even the area around Mexico and Coasta Rica. Papaya fruit has several types, in this study only used 3 types of variates namely Papaya California, Papaya Red Pomegranate and Papaya Sukma. In general, the classification process carried out to determine the level of ripeness of papaya fruit is still using the manual method. Classification in this way has several weaknesses including fatigue, differences in perception, the time it takes is relatively long and produces various and inconsistent papaya fruit. Therefore, we need a method for classifying papaya fruit with a computerized system created using the Convolutional Neural Network (CNN) method. CNN is one type of Deep Learning algorithm which is the development of Multi Layer Precepton (MLP) which is able to process 2-dimensional data. This system is designed and built using the Matlab tools version R2021A. In research with testing new data totaling 200 application image data managed to classify the result, namely raw, ripe, ripe, and rotten with an accuracy of 91,5% which was considered to have been able to classify papaya fruit maturity and test results using the UAT (User Acceptance Test) test with 5 respondents producing an agree value with a percentage of 79,2%.*

***Keywords: Convolutional Neural Network (CNN), Papaya California, Medel and Sukma, Classification, Deep Learning***

## ABSTRAK

Pepaya merupakan tanaman buah berupa herba dari *famili Caricaceae* yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat bahkan kawasan sekitar *Mexsiko* dan *Coasta Rica*. Buah pepaya memiliki beberapa jenis, pada penelitian ini hanya menggunakan 3 buah jenis variates yaitu Pepaya *California*, Pepaya Merah Delima dan Pepaya Sukma. Secara umum untuk proses klasifikasi yang dilakukan untuk menentukan tingkat kematangan buah pepaya masih menggunakan cara manual. Klasifikasi dengan cara ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya kelelahan, perbedaan persepsi, waktu yang dibutuhkan relatif lama serta menghasilkan buah pepaya yang beragam dan tidak konsisten. Oleh karena itu, perlukan suatu metode untuk pengklasifikasian buah pepaya dengan sistem terkomputersasi yang di buat menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. CNN adalah merupakan salah satu jenis algoritma *Deep Learning* yang merupakan pengembangan dari *Multi Layer Precepton (MLP)* yang mampu mengolah data 2 dimensi. Sistem ini di rancang dan dibangun menggunakan *tools matlab* versi R2021A. Pada penelitian dengan pengujian data baru berjumlah 200 data citra aplikasi berhasil mengklasifikasi dengan hasil yaitu mentah, mengkal, matang, dan busuk dengan hasil akurasi 91,5% yang dinilai telah mampu melakukan klasifikasi kematangan buah pepaya dan hasil pengujian menggunakan pengujian *UAT (User Acceptance Test)* dengan 5 *responden* menghasilkan nilai setuju dengan presentase 79,2%.

**Kata Kunci :** *Convolutional Neural Network (CNN)*, *Pepaya California*, *Medel dan Sukma*, *Klasifikasi*, *Deep Learning*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERSETUJUAN PENGUJI</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBARAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penelitian .....	5
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Klasifikasi.....	7
2.2 Pepaya .....	7
2.3 <i>Deep Learning</i> .....	11
2.4 Jaringan Syaraf Tiruan .....	12
2.4.1 Konsep Jaringan Syaraf Tiruan .....	12
2.5 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	13
<i>Network (CNN)</i> .....	13
2.5.1 Konsep <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	15

2.5.2	<i>Convolution Layer</i> .....	16
2.5.3	<i>Pooling layer</i> .....	18
2.5.4	<i>Flattening</i> .....	19
2.5.5	<i>Fully-Connected Layer</i> .....	20
2.6	Citra.....	21
2.7	<i>RGB</i> .....	21
2.8	<i>Matlab</i> .....	22
2.9	Penelitian Terkait.....	23
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>28</b>
3.1	Tahapan Penelitian.....	28
3.2	Identifikasi Masalah.....	29
3.3	Perumusan Masalah.....	29
3.4	Pengumpulan Data.....	29
3.5	Analisa Sistem.....	30
3.5.1	Analisa Metode <i>Convolution Neural Network (CNN)</i> .....	30
3.5.2	Analisa Fungsional Sistem.....	31
3.6	Implementasi Sistem.....	31
3.7	Pengujian Sistem.....	31
3.8	Kesimpulan dan Saran.....	32
<b>BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN.....</b>		<b>33</b>
4.1	Analisa Sistem.....	33
4.1.1	Analisa Sistem Lama.....	33
4.1.2	Analisa Sistem Baru.....	34
4.1.3	Analisa <i>Flowchart</i> Sistem.....	34
4.1.4	Analisa Kebutuhan Sistem.....	35
4.1.5	Analisa Masukan Sistem.....	36
4.1.6	Analisa Keluaran Sistem.....	36
4.1.7	Contoh Kasus.....	36
4.2	Perancangan Sistem.....	39
4.2.1	Perancangan Tampilan Utama <i>GUI</i> .....	42
4.3	UML ( <i>Unified Model Language</i> ).....	43

4.3.1	<i>Use Case</i> Diagram.....	44
4.3.2	<i>Sequence</i> Diagram.....	45
4.3.3	<i>Activity</i> Diagram.....	48
<b>BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>		<b>53</b>
5.1	Implementasi .....	53
5.1.1	Lingkungan Implementasi.....	53
5.1.2	Implementasi GUI Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Menggunkan Metode <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	54
5.2	Pengujian .....	57
5.2.1	Pengujian Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya.....	57
5.2.2	Pengujian <i>UAT (User Acceptance Test)</i> .....	59
5.2.3	Pengujian Aplikasi Menggunakan <i>Blackbox</i> .....	62
<b>BAB 6 PENUTUP.....</b>		<b>64</b>
6.1	Kesimpulan.....	64
6.2	Saran.....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait .....	23
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	58
Tabel 5. 2 Bagian Pertanyaan Pengujian ( <i>UAT</i> ) <i>User Acceptance Test</i> .....	59
Tabel 5. 3 Sekor Jawaban Kuisisioner.....	59
Tabel 5. 4 Data Pertanyaan 1 .....	60
Tabel 5. 5 Data Pertanyaan 2 .....	60
Tabel 5. 6 Data Pertanyaan 3 .....	60
Tabel 5. 7 Data Pertanyaan 4 .....	61
Tabel 5. 8 Data Pertanyaan 5 .....	61
Tabel 5. 9 Skor Jawaban Kuesisioner.....	62
Tabel 5. 10 Pengujian Aplikasi Menggunakan <i>Blackbox</i> .....	62

## DAFTAR GAMBAR

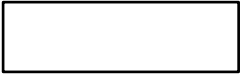

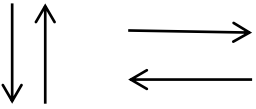
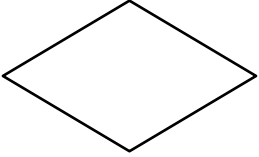



Gambar 2. 1 Pepaya Merah Delima .....	9
Gambar 2. 2 Pepaya <i>California</i> .....	10
Gambar 2. 3 Pepaya Sukma .....	11
Gambar 2. 4 Alur Pembuatan Sistem Klasifikasi <i>Convolutional Neural</i> .....	13
Gambar 2. 5 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	14
Gambar 2. 6 Arsitektur <i>MLP</i> Sederhana.....	15
Gambar 2. 7 Proses Konvolusi pada <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	16
Gambar 2. 8 <i>Flttening</i> .....	20
Gambar 5 1 Tampilan Utama <i>GUI</i> .....	55
Gambar 5 2 Tampilan Halaman Memanggil Jaringan dan Memanggil Citra.....	55
Gambar 5 3 Tampilan Halaman Mengganti Ukuran Citra.....	56
Gambar 5 4 Tampilan Tombol Identifikasi Citra.....	56
Gambar 5 5 Tampilan Halaman <i>Reset</i> .....	57
Gambar 3. 1 Tahap Penelitian.....	28
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> Proses Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya...	35
Gambar 4. 2 Perhitungan Konvolusi.....	37
Gambar 4. 3 Proses <i>Pooling Layers</i> .....	38
Gambar 4. 4 Membaca File Citra Berekstensi <i>JPG</i> .....	39
Gambar 4. 5 Menyeragamkan Ukuran Citra .....	39
Gambar 4. 6 <i>Source Code</i> Model CNN .....	40
Gambar 4. 7 Hasil Akurasi.....	41

Gambar 4. 8 <i>Plot Loss dan Accuracy Data Training</i> .....	41
Gambar 4. 9 <i>Arsitektur CNN</i> .....	42
Gambar 4. 10 <i>Desain Tampilan Utama GUI</i> .....	43
Gambar 4. 11 <i>Use Case Diagram</i> Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah.....	44
Gambar 4. 12 <i>Sequence Diagram</i> Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah .....	46
Gambar 4. 13 <i>Sequence Diagram Load Jaringan</i> .....	47
Gambar 4. 14 <i>Sequence Diagram Load Citra</i> .....	47
Gambar 4. 15 <i>Sequence Diagram Resize</i> .....	47
Gambar 4. 16 <i>Sequence Diagram Identifikasi</i> .....	48
Gambar 4. 17 <i>Sequence Diagram Reset</i> .....	48
Gambar 4. 18 <i>Activity Load Jaringan Diagram</i> Klasifikasi Tingkat .....	49
Gambar 4. 19 <i>Activity Diagram Load Citra Diagram</i> Klasifikasi Tingkat.....	49
Gambar 4. 20 <i>Activity Diagram Resize Diagram</i> Klasifikasi Tingkat.....	50
Gambar 4. 21 <i>Activity Diagram Identifikasi Diagram</i> Klasifikasi Tingkat.....	50
Gambar 4. 22 <i>Activity Diagram Reset Diagram</i> Klasifikasi Tingkat .....	51
Gambar 5 1 <i>Tampilan Utama GUI</i> .....	55
Gambar 5 2 <i>Tampilan Halaman Memanggil Jaringan dan Memanggil Citra</i> .....	55
Gambar 5 3 <i>Tampilan Halaman Mengganti Ukuran Citra</i> .....	56
Gambar 5 4 <i>Tampilan Tombol Identifikasi Citra</i> .....	56
Gambar 5 5 <i>Tampilan Halaman Reset</i> .....	57


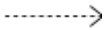










## DAFTAR SIMBOL

### 1. Simbol *Flowchart*

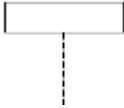

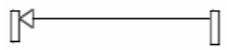
Simbol	Nama	Keterangan
	Simbol proses komputerisasi	Menggambarkan proses yang dilakukan secara komputerisasi
	<i>Input - Output</i>	Simbol yang menyatakan <i>input</i> dan <i>output</i> data
	Simbol garis air	Menggambarkan aliran proses dan dokumen
	Simbol <i>decision</i> ( keputusan)	Menggambarkan proses pengambilan keputusan dalam sistem
	<i>Terminator</i>	Untuk memulai dan mengakhiri suatu kegiatan
	<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen ( melalui printer )
	Proses Manual	Pelaksanaan pemrosesan yang dilaksanakan secara manual.

## 2. Simbol Use Case



NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor




9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

### 3. *Sequence Diagram*

NO	GAMBAR	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. *Simbol Activity Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi

3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran