

SKRIPSI

**PENENTUAN MUTU BUAH PEPAYA (*CARICA PAPAYA L.*)
MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA (*IMAGE
PROCESSING*) DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST)**

***DETERMINATION THE QUALITY OF PAPAYA (CARICA
PAPAYA L.) USING IMAGE PROCESSING AND ARTIFICIAL
NEURAL NETWORK (ANN)***



**Berlin Adi Pratama
05021181823002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

BERLIN ADI PRATAMA. *Determination The Quality Of Papaya (Carica Papaya L.) Using Image Processing And Artificial Neural Network (ANN).* (Supervised by **AMIN REJO dan RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

The study aims to determine the quality of papaya fruit using image processing and artificial neural networks (JST) is to determine the quality of papaya fruit using image processing with artificial neural network method and simplify the papaya fruit selection process. The research was carried out from August 2022 to October 2022 at the Agricultural Product Technology laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The factors that were analyzed using the Rancang Acak Kelompok Faktorial Method (RAKF) used were the super grade, A, B and treatments the mature, raw, ripe, and overripe levels of maturity. The study used four parameters of hardness, water content, total sugar and total acid. Backpropagation artificial neural networks are used as learning algorithms with logsig activation functions for the prediction of hardness, moisture content, total sugar and total acid using the Matlab R2018a. Laboratory test results showed the parameters of hardness, water content, and total acid conducted a 5% BNJ further test against factor B, total sugar parameters conducted 5% BNJ further test on interaction. The development of the training artificial neural network model used 3 inputs (Red, Green, Blue) with the highest MSE value at the hardness parameter of $2,4904 \times 10^3$. MSE value on parameters Water content $2,2807 \times 10^{-4}$, total sugar $3,1433 \times 10^{-1}$, total acid $2,3673 \times 10^{-6}$.

Key words : artificial neural network, digital image processing, papaya

RINGKASAN

BERLIN ADI PRATAMA. Penentuan Mutu Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan Pengolahan Citra (*Image Processing*) dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). (Dibimbing oleh **AMIN REJO** dan **RIZKY TIRTA ADHIGUNA**).

Penelitian bertujuan menentukan mutu buah pepaya menggunakan pengolahan citra (*image processing*) dan jaringan syaraf tiruan (JST) adalah untuk menentukan mutu buah pepaya menggunakan *image processing* dengan metode jaringan syaraf tiruan dan mempermudah proses pemilihan buah pepaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan agustus 2022 sampai oktober 2022 di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Faktor perlakuan dianalisis menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAKF) yang digunakan adalah perlakuan kelas super, A, B dan perlakuan tingkat kematangan matang, mentah, dan lewat matang. Penelitian menggunakan empat parameter kekerasan, kadar air, total gula dan total asam. Jaringan syaraf tiruan backpropagation digunakan sebagai algoritma pembelajaran dengan fungsi aktivasi logsig untuk *prediksi* kekerasan, kadar air, total gula dan total asam menggunakan Matlab R2018a. Hasil uji laboratorium menunjukkan parameter kekerasan, kadar air, dan total asam dilakukan uji lanjut BNJ 5% terhadap faktor B, parameter total gula dilakukan uji lanjut BNJ 5% terhadap interaksi. Pengembangan model jaringan syaraf tiruan pelatihan digunakan 3 input (*Red, Green, Blue*) dengan nilai MSE tertinggi pada parameter kekerasan sebesar $2,4904 \times 10^3$. Nilai MSE pada parameter kadar air $2,2807 \times 10^{-4}$, total gula $3,1433 \times 10^{-1}$, total asam $2,3673 \times 10^{-6}$.

Kata kunci : jaringan syaraf tiruan, pengolahan citra, pepaya

SKRIPSI

PENENTUAN MUTU BUAH PEPAYA (*Carica Papaya L*) MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA (*IMAGE PROCESSING*) DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (*JST*)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Berlin Adi Pratama
05021181823002

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PENENTUAN MUTU BUAH PEPAYA (*Carica papaya L.*) MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA (*IMAGE PROCESSING*) DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN (*JST*)

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Berlin Adi Pratama
05021181823002

Palembang, Januari 2023
Pembimbing I

Pembimbing II

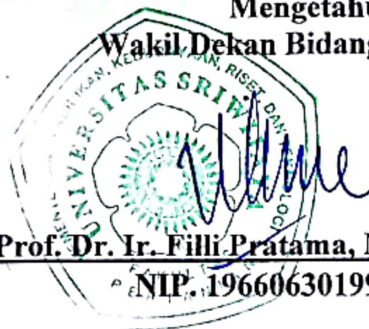


Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P.
NIP 196101141990011001



Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP., M.Si.
NIP 198201242014041001

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik




Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D.
NIP. 196606301992032002

Skripsi dengan judul “Penentuan Mutu Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan Pengolahan Citra (*Image Processing*) dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST)” oleh Berlin Adi Pratama telah dipertahankan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 13 Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji


1. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M. P.
NIP 196101141990011001

Pembimbing I (.....)

2. Dr. Rizky Tirta Adhiguna., S.TP., M.Si.
NIP 198201242014041001

Pembimbing II (.....)

3. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si.
NIP 197604142003121001

Penguji (.....)


Indralaya, Januari 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

26 JAN 2023


Dr. Budi Santoso S.TP., M.Si
NIP.197506102002121002

Kordinator Program Studi
Teknik Pertanian


Dr. Pusantahati, S.TP, M.P.
NIP. 197908152002122001



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Berlin Adi Pratama

NIM : 05021181823002

Judul : Penentuan Mutu Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan
Pengolahan Citra (*Image Processing*) dan Jaringan Syaraf Tiruan (*JST*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi Pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Januari 2023



[Berlin Adi Pratama]

RIWAYAT HIDUP

BERLIN ADI PRATAMA. Lahir di Gunung Megang Luar pada 29 oktober 2000. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Mulyadi dan Jamilah. Riwayat pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2012 di SD Negeri 4 Gunung Megang. Sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 2015 di SMP Negeri 1 Gunung Megang dan sekolah menengah atas diselesaikan pada tahun 2018 di SMA Negeri 1 Gunung Megang.

Penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian pada bulan Agustus 2018, melalui jalur SNMPTN. Saat ini penulis merupakan anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya, aktif di Organisasi Kedaerahan Muara Enim dan organisasi pencak silat.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kenikmatan yang melimpah serta berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Penentuan Mutu Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan Pengolahan Citra (*Image Processing*) dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) “.

Tugas akhir merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, yang dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku pembimbing akademik dan pembimbing pertama skripsi yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini dan Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna, S.TP, M.Si selaku pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Orang tua yang telah membantu dengan doa, teman-teman yang telah memberi semangat dan semua pihak yang telah membantu penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi bagi semua yang membutuhkan.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun bila ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, ridho, dan karunia-Nya dan sholawat serta salam tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai sebaik-baik teladan bagi umatnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran dan pengarahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
3. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo M.P. selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing skripsi pertama yang telah memberikan banyak waktu, bimbingan, arahan, bantuan, motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis selama menjadi mahasiswa Teknologi Pertanian
6. Dr. Rizky Tirta Adhiguna S.TP., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan ilmu, motivasi, arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
7. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu pengetahuan tentang teknologi pertanian.
8. Staf administrasi Jurusan Teknologi Pertanian, kak Jhon dan Mba desi terima kasih atas segala informasi dan bantuannya.
9. Orangtua saya Mulyadi dan Jamilah atas segala cinta dan kasih sayang serta doa yang tak pernah berhenti mengiringi langkah, dukungan baik moral

maupun materi, motivasi serta pengorbanan dan perjuangan selama ini.

10. Terima kasih kepada Seftha, Rahayu dan Jodis atas doa yang tak pernah berhenti kepada penulis.
11. Terima kasih kepada Hartati, atas doa yang tak pernah berhenti kepada penulis bantuan dan pengorbanan selama ini.
12. Terima kasih kepada nenek dan keluarga besar yai Abu atas doa yang tak pernah berhenti kepada penulis.
13. Terima kasih kepada seluruh sahabat Daerah Istimewa kamar 15 Febi, Bram, Riza, Rozali, Ofi, Julianto, Yayan, Yusril, Budi, dan Srigala terakhir kosan yang telah berbagi cerita dan suka cita selama ini, terima kasih kepada Offianda, Munir dan Indah yang telah berjuang bersama-sama selama penelitian dilaksanakan.
14. Terima kasih kepada teman-teman jurusan Teknologi Pertanian khususnya Teknik Pertanian Indralaya 2018 yang telah berbagi suka dan duka selama proses perkuliahan.
15. Terima kasih kepada kakak tingkat 2016, 2017 dan adik tingkat 2019, 2020, 2021, dan 2022 tanpa terkecuali yang telah memberikan bantuan dan arahan kepada penulis.
16. Terima kasih kepada semua pihak yang membantu penulis selama penulis melaksanakan penelitian.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Dengan segala kerendahan hati penulis persembahkan skripsi ini dengan harapan agar bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pepaya	4
2.2. Mutu Buah Pepaya	5
2.3. Pengolahan Citra Digital	7
2.4. Jenis Citra Digital.....	8
2.4.1. <i>Color Image</i> atau <i>RGB (Red, Green, Blue)</i>	8
2.4.2. <i>Black and White</i>	8
2.4.3. <i>Binari Image</i>	9
2.5. Jenis Model Warna.....	10
2.5.1. Model Warna RGB	10
2.5.2. Model Warna HSV.....	11
2.5.3. Model Warna XYZ	12
2.5.4. Model Warna LAB.....	12
2.5.5. Model Warna YCbCr	12
2.5.6. Model Warna NTSc	12
2.6. Jaringan Saraf Tiruan	13
2.7. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan	13
2.8. Metode Jaringan Saraf Tiruan	14
2.8.1. Jaringan Saraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	14
2.8.2. Jaringan Saraf Tiruan <i>Perceptron</i>	15
2.8.3. <i>Algoritma Backpropagation</i>	15

2.8.4. <i>Arsitektur Backpropagation</i>	15
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3. Metode Penelitian	16
3.3.1. Metode Penentuan Pengambilan Sampel	17
3.3.2. Metode Analisa Data	17
3.4. Prosedur Penelitian	17
3.4.1. Pengambilan Citra Digital (<i>Image Processing</i>) Pepaya	17
3.4.2. Penentuan Variabel Mutu Citra	18
3.4.3. Metode Pengambilan Citra Digital	19
3.4.4. Membuat Program Pengolahan Citra	19
3.4.5. Pengukuran Kekerasan	20
3.4.6. Pengukuran Kadar Air	20
3.4.7. Pengukuran Total Padatan Terlarut	21
3.4.8. Pengukuran Total Asam	21
3.5. Parameter Pengamatan	22
3.5.1. Kekerasan	22
3.5.2. Kadar Air	22
3.5.3. Total Padatan Terlarut (TPT)	22
3.5.4. Kadar Asam Total	22
3.6. Konsep Jaringan Saraf Tiruan	23
3.6.1. Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Analisa Statistik Kelas dan Tingkat Kematangan Pepaya Terhadap Tekstur	24
4.2. Analisa Statistik Kelas dan Tingkat Kematangan Pepaya Terhadap Kadar Air	25
4.3. Analisa Statistik Kelas dan Tingkat Kematangan Pepaya Terhadap Kadar Gula	27
4.4. Analisa Statistik Kelas dan Tingkat Kematangan Pepaya Terhadap Total Asam (%)	29

4.5. Pengembangan Program Pengolahan Citra.....	30
4.6. Analisis Warna Buah Pepaya.....	31
4.6.1. Index Warna Terhadap Kekerasan.....	31
4.6.2. Index Warna Terhadap Total Gula.....	32
4.6.3. Index Warna Terhadap Kadar Air.....	33
4.6.4. Index Warna Terhadap Total Asam.....	34
4.7. Pengembangan Program Jaringan Saraf Tiruan.....	34
4.8. Pelatihan Model Jaringan Saraf Tiruan (<i>Training</i>).....	34
4.9. Pengujian Model Jaringan Saraf Tiruan.....	38
4.10. Tingkat Kematangan Buah.....	40
BAB 5. PENUTUP	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Pepaya	5
Gambar 3.1. Elemen-elemen dari sistem pengolahan citra.....	18
Gambar 3.2. Konsep Arsitektur JST	24
Gambar 4.1. Hasil tekstur buah pepaya dengan tiga kematangan.....	23
Gambar 4.2. Hasil kadar air buah pepaya dengan tiga kematangan	26
Gambar 4.3. Hasil total gula buah pepaya dengan tiga kematangan	28
Gambar 4.4. Hasil asam buah pepaya dengan tiga kematangan	29
Gambar 4.5. Tampilan program pengolahan cirtra	31
Gambar 4.6. Korelasi RGB dan Tekstur	32
Gambar 4.7. Korelasi RGB dan Total Gula (%Brix).....	32
Gambar 4.8. Korelasi RGB dan Kadar Air (%)	33
Gambar 4.9. Korelasi RGB dan Total Asam (%)	34
Gambar 4.10. Tampilan Program JST Matlab (a) kekerasan (gf), (b) kadar air (%), (c) total gula (%brix), (d) total asam (%)	35
Gambar 4.11. Grafik Regression data (a) kekerasan (gf), (b) kadar air (%), (c) total gula (%brix), (d) total asam (%).....	36
Gambar 4.12. Grafik perbandingan target dan keluaran parameter (a) Kekerasan (gf), (b) kadar air (%), (c) Total gula (%Brix), (d) total asam (%) dari hasil latih jaringan	38
Gambar 4.13 Grafik Regression data pengujian parameter (a) kekerasan (gf), (b) kadar air (%), (c) Total gula (%Brix), (d) total asam (%) dari hasil latih Jaringan	39
Gambar 4.14. Grafik perbandingan data target dan keluaran data pengujian jaringan syaraf tiruan (a) kekerasan, (b) kadar air, (c) total gula, (d) total asam	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kelas mutu buah pepaya	6
Tabel 2.2 Indeks % kematangan buah pepaya	7
Tabel 2.3. RGB dan data laboratorium	10
Tabel 3.1. Hubungan variabel mutu buah pepaya berdasarkan SNI dan variabel citra	18
Tabel 4.1. Uji BNJ % terhadap tekstur pada perlakuan faktor B	25
Tabel 4.2. Uji BNJ 5% terhadap kadar air ada perlakuan faktor B.....	27
Tabel 4.3. Uji BNJ 5% terhadap total gula pada perlakuan faktor interaksi	28
Tabel 4.4. Uji BNJ 5% terhadap total asam pada perlakuan faktor B	30
Tabel 4.5. Mean Square Error (MSE) untuk data pelatihan parameter buah pepaya	37
Tabel 4.6. Perbandingan regression arsitektur JST	37
Tabel 3.7. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) untuk data pengujian.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir rencana penelitian.....	49
Lampiran 2. Hasil perhitungan tekstur.....	50
Lampiran 3. Hasil perhitungan total gula.....	53
Lampiran 4. Hasil perhitungan kadar air.....	55
Lampiran 5. Hasil Perhitungan total asam	57
Lampiran 6. Hasil pelatihan pada citra latih dengan program JST untuk output kematangan	59
Lampiran 7. Hasil pengujian pada data citra uji dengan program syaraf tiruan untuk output kematangan	62
Lampiran 8. Dokumentasi uji destruktif buah pepaya	64

BAB 1

PENDAHULUAN

1.2. Latar Belakang

Teknologi dibidang pertanian berkembang dengan cepat, contoh pemanfaatan teknologi dibidang pertanian adalah sebuah sistem aplikasi yang mampu mengelola data-data yang berkaitan dengan bidang pertanian (Yanto *et al.*, 2018). Kemajuan teknologi membuat sebuah perangkat komputer memiliki kemampuan komputasi yang tinggi untuk meningkatkan kinerja dalam pengolahan data menjadi informasi. Komputer memiliki kemampuan untuk mengerjakan segala sesuatu yang dapat dikerjakan manusia. Komputer dapat bertindak seperti dan sebaik manusia, diperlukan beberapa metode untuk membekali komputer agar menjadi mesin yang pintar (Effendi *et al.*, 2017).

Pepaya (*Carica Papaya L.*) merupakan *family* dari *caricaceae* dan tanaman pepaya adalah tanaman buah herba. Pepaya adalah tanaman yang merupakan hasil dari persilangan alami *Carica Peltata Hook. dan Arn*, tanaman pepaya tersebar luas di semua daerah tropik dan subtropik di seluruh dunia yang aslinya berasal dari Amerika tropis. Rasa manis dalam buah pepaya memberikan daya tarik tersendiri bagi masyarakat Indonesia, pepaya pada tahun 2011 menempati urutan ke-6 dalam produksi buah-buahan di Indonesia setelah pisang, jeruk, nanas, mangga, salak dengan sentra produksi di Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung, dan Nusa Tenggara Timur.) (Febjislami *et al.*, 2018).

Buah pepaya (*Carica Papaya L.*) merupakan antioksidan alami yang mudah diperoleh, rasanya manis, harganya terjangkau oleh semua kalangan masyarakat tetapi masyarakat masih jarang memanfaatkannya. Jus pepaya dapat mencegah peroksidasi lipid hati akibat induksi Cadmium (Cd) dan kemampuannya lebih baik dibandingkan jus mangga dalam menghambat peroksidasi lipid karena nilai Inhibitory Concentration (IC 50) buah pepaya 1,37 lebih kecil daripada buah mangga 3,87. Buah pepaya mengandung senyawa fenolik antara lain flavonoid dan vitamin seperti asam askorbat (vitamin C), α -tokoferol (vitamin E) dan β - karoten yang berpotensi sebagai antioksidan melawan radikal bebas (Purlinda dan Simanjutak, 2020).

Buah pepaya yang digemari oleh kalangan masyarakat yaitu buah Pepaya jenis California. Pepaya jenis California merupakan pepaya yang memiliki keunggulan antara lain, buahnya tidak terlalu besar dengan ukuran antara 0,8-2 kg/buah, berkulit tebal, halus berbentuk lonjong dan mengkilat, buah saat matang berwarna kuning dengan rasa manis, dan daging buah yang kenyal, sehingga buah pepaya sangat menjanjikan untuk dijadikan buah ekspor mengingat Indonesia merupakan negara importir buah tropika. Buah pepaya California merupakan hasil pemuliaan yang dilakukan oleh Pusat Kajian Buah Tropika (PKBT)-IPB yang disebut dengan IPB 9 (Usmayani *et al.*, 2015).

Citra adalah representasi dua dimensi untuk bentuk fisik tiga dimensi yang nyata. Gambar dalam perwujudan bisa bermacam-macam, mulai dari gambar putih pada foto (yang tidak bergerak) menjadi gambar berwarna yang bergerak di televisi. Proses transformasi dari bentuk tiga dimensi ke bentuk dua dimensi untuk menghasilkan suatu citra dipengaruhi oleh berbagai faktor yang mengakibatkan kenampakan citra suatu objek tidak sama persis dengan bentuk fisik yang asli. Faktor-faktor tersebut adalah efek degradasi atau penurunan kualitas yang dapat berupa rentang kontras objek yang terlalu sempit atau terlalu lebar, distorsi geometrik, blur, blur akibat objek gambar. yang menggerakkan sembilan gerakan kabur, noise atau gangguan yang disebabkan oleh gangguan dari pembuat gambar, baik pembuat transduser, peralatan elektronik dan peralatan optik. Teknik dan proses untuk mengurangi atau menghilangkan efek degradasi pada gambar termasuk teknik perbaikan atau peningkatan citra. Pengolahan citra atau *image processing* adalah sebuah metode atau teknik yang bisa dimanfaatkan untuk mengolah sebuah gambar atau image dengan cara memanipulasi gambar tersebut menjadi sebuah data gambar yang diisi untuk mendapatkan informasi tertentu tentang objek yang diamati (Putri, 2016).

Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Networks*) adalah cabang ilmu dari bidang ilmu kecerdasan buatan. Pemodelan dengan JST merupakan pembelajaran dan penyesuaian dari suatu obyek *Artificial Neural Network* atau yang lebih dikenal dengan jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan saraf biologi. JST memiliki

kemampuan untuk dapat melakukan pembelajaran dan pendeteksian terhadap sesuatu objek (Musthofa *et al.*, 2017).

Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem yang dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan masalah berdasarkan informasi eksternal maupun internal yang mengalir melalui jaringan tersebut. Oleh karena sifatnya yang adaptif, JST sering disebut jaringan adaptif. Secara sederhana, JST adalah sebuah alat pemodelan data statistic *non-linear*. Jaringan Syaraf mensimulasi struktur proses-proses otak (fungsi syaraf biologis) dan membawanya kepada perangkat lunak kelas baru yang dapat mengenali pola-pola yang kompleks serta belajar dari pengalaman (Yanto *et al.*, 2018).

Penelitian tentang implementasi program komputer untuk mengidentifikasi kematangan buah pepaya dengan memanfaatkan pengolahan citra digital (*image processing*) dengan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation. Penelitian perlu dilakukan karena dapat menjadi salah satu alternatif teknologi untuk dapat membantu mengurangi atau mengatasi permasalahan yang ada. Membangun sebuah program untuk mengidentifikasi kematangan buah pepaya perlu mengkombinasikan beberapa bidang ilmu seperti pengolahan citra digital (*image processing*) dan datamining. Penelitian dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada pada pengolahan hasil pertanian yaitu pemilihan buah pepaya berdasarkan tingkat kematangan dan mutu buah pepaya (Muslimin, 2015).

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian Penentuan Mutu Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan Pengolahan Citra (*Image Processing*) dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah untuk menentukan mutu buah pepaya menggunakan *image processing* dengan metode jaringan syaraf tiruan dan mempermudah proses pemilihan buah pepaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M., 2019. *Penentuan Mutu Buah Tomat (Solanum lycopersicum) Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Akilie, M.S. 2020. Kombinasi Suhu Rendah Dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Buah Pepaya California (*Carica Papaya L.*). *Agritechnology* 3(1), 35-41.
- Apriani, S. (2017). *Penerapan Image Processing Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Belimbing Manis*. Skripsi. Indralaya. Universitas Sriwijaya.
- Armianti, R. I., Fanany, A., Gaffar, O., Bramanto, A., Putra, W., Studi, P., Informatika, T., Samarinda, P. N., Clustering, K., dan Obyek, P. 2020. Penerapan K-Means Clustering Untuk Seleksi Frame Dominan Application of K-Means Clustering for NTSC-Based Dominant Frame Selection on Moving Objects. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 7(4), 745–754.
- Arifiya, N., Purwanto, Y.A., dan Budiastira, I.W. 2015. Analisis Perubahan Kualitas Pascapanen Pepaya Varietas IPB9 pada Umur Petik yang Berbeda. *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian*, 3(1), 41-48
- Bangun, P., Murhayati, dan Sihombing, M., 2021. Pengolahan Citra Untuk Identifikasi Kematangan Buah Jeruk dengan Menggunakan Metode Backpropagation Berdasarkan Nilai HSV. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK) Vol. 5, No. 1*, 85-91.
- Berhitu ST. MT, P. T. 2014. Jurnal Ilmu - Ilmu Teknik dan Sains. *Jurnal Ilmu - Ilmu Teknik Dan Sains*.
- BSN. 2009. *Standard Nasional Indonesia (SNI) Pepaya*. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional (BSN).

- Cahyono, W.D., S. Wirawan, D. dan Askin. 2015. Kajian Sifat Fisik Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan Pengolahan Citra (*Image Processing*). *Berkala Ilmiah TEKNOLOGI PERTANIAN. Volume 1, Nomor 1,1-6.*
- Daud, A., Suriati, dan Nuzulyanti. 2019. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Lutjanus, 24(2),11-16.*
- Effendi, M., Fitriyah, F., dan Effendi, U. 2017. Identifikasi Jenis dan Mutu Teh Menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Teknotan, 11(2), 67.*
- Erica, D. (2012). *Pengaruh CaCl₂ terhadap warna dan cita rasa buah pepaya kupas menggunakan edible coating pada penyimpanan suhu kamar.* Skripsi. Padang: Universitas Andalas.
- Fadjeri, A., Setyanto, A., dan Kurniawan, M.P. 2020. Pengolahan Citra Digital untuk Menghitung Ekstrasi Ciri *Greenbean* Kopi Robusta dan Arabika (Studi Kasus: Kopi Temanggung). *Jurnal TIKomSIN, 8(1), 8-13.*
- Faizzah, M.R. 2018. *Kajian Mutu Belimbing Manis (Averrhoa Carambola L.) Pada Variasi Masa Simpan Dengan Pengolahan Citra Digital Berdasarkan Sifat Fisik dan Kimia.* Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Febjislami, S., Suketi, K., dan Yunianti, R. 2018. Karakterisasi Morfologi Bunga, Buah, dan Kualitas Buah Tiga Genotipe Pepaya Hibrida. *Buletin Agrohorti, 6(1), 112–119.*
- Gusa, R.F. 2013. Pengolahan Citra Digital untuk Menghitung Luas Daerah Bekas Penambangan Timah. *Jurnal Nasiomal Teknik Elektro, 2(2), 27-34.*
- Hajir, M. I., 2016. *Kajian Sifat Fisik Mangga Golek (Mangifera indica L.) Berdasarkan Umur Simpan Menggunakan Pengolahan Citra.* Skripsi. Universitas Jember. Jember.

- Hamdanah, F.H., dan Fitriana, D. 2021. Analisis Performansi Algoritma Linear Regression dengan Generalized Linear Model Untuk Prediksi Penjualan Pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 10(1), 23-32
- Ifmalinda, Chatib, O.C., dan Soparani D.M. 2019. Aplikasi Edible Coating Pati Singkong Pada Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terolah Minimal Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas Vol. 23, No.1, 19-29.*
- Khuriyati, N., Fibriato, M.B., dan Nugroho, D.A. 2017. Penentuan Kualitas Buah Naga (*Hylocereus undatus*) dengan Metode Non-Destruktif. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian Vol. 23 No.2, 65-74.*
- Kusmaryanto, S. (2014). Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Pengenalan Wajah Metode Ekstraksi Fitur Berbasis Histogram. *Jurnal EECCIS*, 8(2), 193–198.
- Kusumiyati.Farida · W. Sutari · J. S. Hamdani · S. Mubarak. 2018. Pengaruh Waktu Simpan Terhadap Nilai Total Padatan Terlarut, Kekerasan dan Susut Bobot Buah Mangga Arumanis. *Jurnal Kultivasi Vol. 17 (3),766-771*
- Ladipi, I. A., 2020. *Penerapan Image Processing Untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Tomat. Skripsi.* Universitas Sriwijaya.
- Lastriyanto, A., Sumarlan, S.H. dan Rahmawati, S.R. 2018. Studi Karakteristik Fisik Keripik Pepaya (*Carica Papaya L.*) Hasil Vacuum Fraying Terhadap Tingkat Kematangan dan Perlakuan Blansing. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan biosistem*, 6(2), 135-144.
- Mujahidin, S. 2015. Klasifikasi Warna Kulit berdasarkan Ruang Warna RGB. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi) 17-19.*
- Muslimin, Y.N. 2015. Aplikasi untuk Mengidentifikasi Kematangan Buah Pisang Menggunakan *Image Processing* dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization* Berbasis Android. Skripsi. Universitas Jember. Jember.

- Musthofa, M. U., Umma, Z. K., dan Handayani, A. N. 2017. Analisis Jaringan Syaraf Tiruan Model Perceptron Pada Pengenalan Pola Pulau di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 11(1), 89.
- Nazelliana, D. dan Widodo, P.P. 2014. Deteksi Cacat Ubin Keramik dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan dan Algoritma Backpropagation. *Faktor Exacta* 7(2): 154-164.
- Nugraha, K.A., Hapsari, W., dan Haryono, N.H. 2014. Analisis Tekstur pada Citra Motif Batik untuk Klasifikasi Menggunakan K-NN. *INFORMATIKA*, Vol. 10 No. 2, 135-140.
- Oktaviana, F. 2020. *Pengembangan Label Pintar Pemantau Kematangan Buah Pepaya Potong Berbasis Indikator pH Methyl Red dan Bromocresol Purple*. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Jember. Jember.
- Pangaribuan, Y., dan Sagala, M. 2017. Menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Mengenali Pola Huruf Menggunakan Metode Perceptron. *Teknik Informatika Unika St. Thomas. (JTIUST)*, 02(02), 53–59
- Pangesti, T., Fitriani, I. N., Ekaputra, F., dan Hermawan, A. 2013. Sweet Papaya Seed Candy” Antibacterial Escherichia Coli Candy with Papaya Seed (*Carica Papaya L.*). *PELITA*, 8(2).
- Prasetio, A. 2021. *Citra Digital dan Algoritma Penerapannya*. Purwokerto Selatan. Pena Persada.
- Prasetyo, N.A., Surtono, A., Junaidi, dan Pauzi, G.A. 2021. Sistem Identifikasi Tingkat Kematangan Buah Nanas Secara Non-Destruktif Berbasis Computer Vision. *Journal of Energy, Material, and Instrumentation Technology*, Vol 2. No. 1, 1-9.
- Purlinda, D. E., dan Simanjutak, S. B. I. 2020. Potensi Jus Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Mencegah Nefrotoksisitas pada Tikus Wistar yang Terpapar Pb Asetat. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*, 37(2), 97–105.

- Putri, A. R. 2016. Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 1(01), 1–6.
- Rulaningtyas, R., Suksmono, A. B., Mengko, T. L. R., dan Saptawati, G. A. P. 2015. Segmentasi Citra Berwarna dengan Menggunakan Metode Clustering Berbasis Patch untuk Identifikasi *Mycobacterium Tuberculosis*. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 17(1), 19–25.
- Sari, Y. N. 2016. *Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Memprediksi Luas Area Serangan Hama Pada Tanaman Bawang*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Salulinggi, E., Longdong, I.A, Kairupan, S.M.E., dan Rantung R.A. 2014. *Kerusakan Mekanis Buah Pepaya (Carica Papaya L.) dengan Menggunakan Alat Simulator Meja Getar*. skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Silaban, S.D., Prihastanti, E., dan Septiningsih, E. 2013. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Total Asam, Kadar Gula serta Kematangan Buah Terung Belanda (*Cyphomandra betacea* Sent.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi Volume XXI, Nomor 1*, 55-63.
- Sinaga, D. 2020. Jaringan Syaraf Tiruan Infeksi Mata Dengan Menggunakan Metode Berarsitektur Multi Layer Perceptron. *Informasi Dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 7(2), 189–192.
- Sudarmaji, A., dan Ediati, R. 2011. Identifikasi Kematangan Buah Tropika Berbasis Sistem Penciuman Elektronik Menggunakan Deret Sensor Gas Semikonduktor dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian*, 25(1), 49-57.
- Sudarsono, A. 2016. Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Memprediksi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Bacpropagation (Studi Kasus Di Kota Bengkulu). *Jurnal Media Infotama*, 12(1), 61–69.

- Suharto, E. L. S., Kurnia, Y.F., dan Purwati, E. 2019. Total Bakteri Asam Laktat, Total Plate Count, dan Total Asam Tertitrasi pada Susu Kambing Fermentasi dengan Penambahan Sari Wortel selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Peternakan Indonesia Vol. 23(2)*, 102-107.
- Sumardiyono, B. 2022. Segmentasi Citra Digital Paleografi Arsip VOC Menggunakan Metode Tresholding. *Jurnal Rekayasa Informasi, 11(1)*, 17-23.
- Susanti, A.P. dan Aisjah, A.S. 2013. Perancangan Sistem Prediktor Daya pada Panel *Photovoltaic* di *Buoy Weather Station*. *JURNAL TEKNIK POMITS, 2(2)*, 451-455.
- Taris, M. L., Widodo, W. D., dan Suketi, K. 2015. Kriteria Kemasakan Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) IPB Callina dari Beberapa Umur Panen. *J. Hort. Indonesia, 6(3)*, 172–176.
- Usmayani, S. N., Basuki, E., dan Yasa, I. W. S. 2015. Penggunaan kalium permanganat (KMnO₄) pada penyimpanan buah pepaya california (*Carica Papaya L.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan, 1(2)*, 48–55.
- Wibawa, A.P., Lestari, W., Utama, A.B.P., Saputra, I.T., dan Izdihar Z.N. 2020. Multilayer Perceptron untuk *Prediksi Sessions* Pada Sebuah Website *Journal Elektronik. Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS), 1(3)*, 57-67.
- Yanto, M., Sovia, R., dan Wiyata, P. 2018. Sistem Irigasi Lahan Pertanian di Kabupaten Pesisir Selatan. *Sebatik, 111–115*.