

Identifikasi Jenis Jambu Air Berdasarkan Bentuk Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan Fitur Histogram of Oriented Gradient

Daniel Wijaya

Universitas Multi Data Palembang

Email: danielwijaya@mhs.mdp.ac.id

Abstrak

Jambu air merupakan salah satu tanaman yang melimpah di Indonesia. Jambu air sendiri memiliki banyak jenis seperti jambu air madu deli, jambu air jamaika, jambu air citra dan lain-lain. Banyaknya jenis jambu air yang ada membuat banyak orang kesulitan dalam membedakan jenis jambu air yang satu dengan lainnya. Jaringan saraf tiruan disusun dengan fungsi yang hampir sama dengan otak manusia. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam membedakan jenis jambu air dengan memanfaatkan daun sebagai fitur sistem jaringan saraf tiruan. Dengan menggunakan metode Backpropagation dalam proses identifikasi untuk menentukan jenis jambu air yang diperoleh dari ekstraksi fitur. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan JST didapatkan rata rata akurasi terbaik sebesar 45% dan akurasi terbaik terdapat pada Neuron 5 dan Epoch 18.

Kata Kunci: *Backpropagation, Histogram Of Gradient, Jaringan Saraf Tiruan, Jambu.*

Abstract

Water guava is one of the abundant plants in Indonesia. Water guava itself has many types such as deli honey water guava, Jamaican water guava, Citra water guava and others. The many types of guava that exist make it difficult for many people to distinguish the types of guava from one another. Artificial neural networks are structured with functions that are almost the same as the human brain. Based on this, a study was formed "Identification of Water Guava Types Based on Leaf Shapes Using Backpropagation Neural Networks With Histogram Of Oriented Gradient Features." This is intended to make it easier to distinguish types of water guava by utilizing the leaves as a feature of the artificial neural network system. By using the Backpropagation method in the identification process to determine the type of guava obtained from feature extraction. Based on the test results using ANN, the best average accuracy is 45% and the best accuracy is on Neuron 5 and Epoch 18.

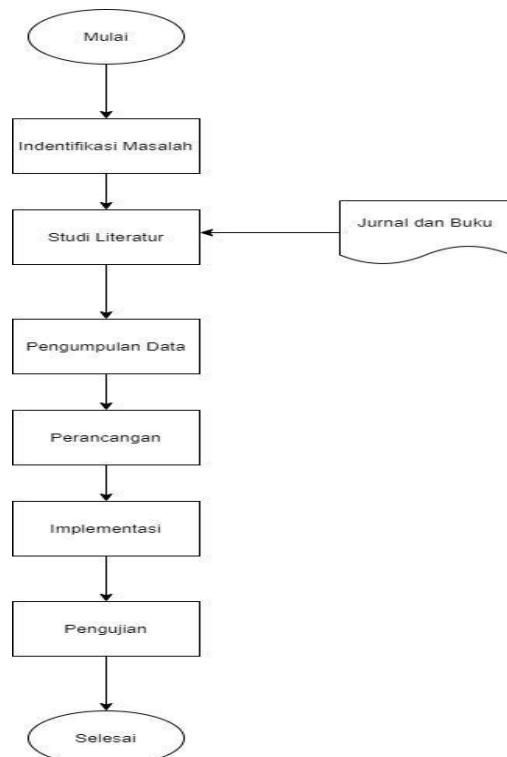
Keywords: *Artificial Neural Networks, Backpropagation, Histogram Of Gradient, Guava.*

PENDAHULUAN

Jambu air merupakan salah satu tanaman yang melimpah di Indonesia. Tanaman ini mampu beradaptasi pada semua jenis tanah.(Nanda et al, 2014). Jambu air sendiri memiliki banyak jenis seperti jambu air madu deli, jambu air jamaika, jambu air citra dan lain-lain. Teknologi serta teknik budidaya yang canggih dalam dunia pertanian membuat jenis jambu air semakin hari semakin bertambah. Jadi tak mengherankan jika banyak orang yang semakin bingung menghitung dan juga membedakannya. Memang secara umum tampilan fisik jambu air sama saja. Namun ada beberapa

detik yang membuat jambu ini dibedakan seperti pada daunnya. Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang sering digunakan untuk mengklasifikasikan jenis tanaman (Rizka et al, 2014). Tetapi untuk beberapa jenis jambu air memiliki kemiripan bentuk daun maka akan menjadi masalah untuk membedakan jenisnya. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi keterbatasan kemampuan manusia dalam membedakan jenis jambu air berdasarkan daunnya yaitu dengan membuat sebuah sistem jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu cabang ilmu dari bidang Kecerdasan Buatan, merupakan alat untuk memecahkan masalah terutama di bidang-bidang yang melibatkan pengenalan pola dan pengelompokan. Salah satu metode pada Jaringan Syaraf Tiruan yaitu Backpropagation. Backpropagation adalah penyesuaian bobot feedback (umpan balik) untuk masing-masing simpul antara lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output. Backpropagation berperan menghitung gradien dari lapisan fermentasi inference yang hilang menjadi lapisan konvolusi. Jaringan syaraf tiruan backpropagation disini berperan dalam proses identifikasi untuk menentukan jenis jambu air yang didapat dari proses ekstraksi fitur.

METODE



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini yaitu menemukan permasalahan penelitian yang berhubungan dengan citra jambu air, algoritma backpropagation. Jenis jambu air yang akan digunakan ada 5 jenis yaitu madu deli, Taiwan Super green, citra, kingsrose dan bajang leang.

Studi Literatur

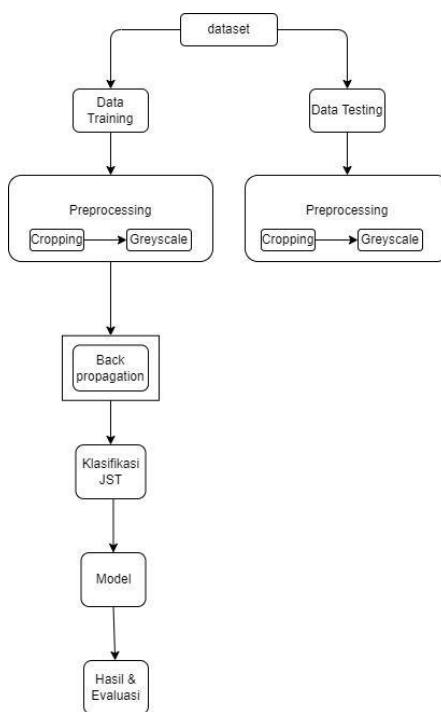
Tahapan ini merupakan pencarian beberapa jurnal dan buku yang terkait mengenai jambu air menggunakan beberapa metode seperti metode klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dan ekstraksi menggunakan Histogram of Oriented Gradient (HOG).

Pengumpulan Data

Tahap ini akan melakukan pengumpulan data menggunakan dataset yang berjumlah 50, data ini selanjutnya dibagi menjadi dua kelompok data yaitu data training dan data testing. Data training terdiri dari 25 citra dan 20 citra sebagai data testing. Citra data yang digunakan sebagai data masing masing memiliki resolusi 1280x960 piksel. Pengumpulan data berupa citra, dilakukan dengan cara pengambilan objek daun jambu, pengambilan dilakukan dengan menggunakan kamera smartphone redmi note 10 pro dengan resolusi 8MP, pengambilan dilakukan siang hari dan tanpa lampu flash. Pengambilan gambar dilakukan dengan satu jarak, yaitu lebih kurang 30 cm(gambar 3.2). posisi objek daun jambu memanjang secara vertikal dengan tangkai daun berada pada posisi bawah. Penelitian ini menggunakan 5 jenis daun jambu air, tiap – tiap jenis dilakukan pemotretan sebanyak 15 kali, guna menghadapi pemilihan citra yang baik pada tahap selanjutnya.

Perancangan Sistem

Tahap ini melakukan perancangan skema dalam penelitian, mula – mula melakukan tahap training pada citra awal yang berukuran 1280 x 960 piksel, kemudian tahap selanjutnya adalah preprocessing dimana tahap ini melakukan cropping dan resize menjadi citra yang berukuran 500 x 500 piksel. Kemudian citra tersebut di grayscale dan dilanjutkan dengan ekstraksi citra menggunakan Histogram of Oriented Gradient (HOG) dimana pada ekstraksi ini menghasilkan model dari citra menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Perancangan Kerja Penelitian

Pada tahap *testing* skema dimulai dari pengumpulan dataset yaitu didapat dari data set yang telah difoto, selanjutnya tahap *preprocessing* yaitu suatu proses citra yang akan melakukan tahap *cropping* dan *grayscale* pada citra, kemudian melakukan ekstraksi yaitu dengan menggunakan HOG digunakan untuk mendapatkan model dengan JST. Kemudian hasil yang didapatkan dari *testing* akan dibandingkan dengan hasil model yang diperoleh dari klasifikasi pada *training*.

Implementasi

Pada tahapan ini melakukan implementasi terhadap rancangan yang telah dibuat kedalam bentuk program dalam bahasa pemrograman MATLAB.

Pengujian

Setelah melakukan proses implementasi dilanjutkan dengan proses data *training* terdiri dari 25 citra dan 20 citra data testing. Tahap ini mendapatkan hasil berupa *Accuracy*, *Precision*, dan *Recall* yang akan disimpan pada tabel perbandingan untuk mengetahui penggunaan data yang memiliki hasil terbaik dari metode yang telah ditentukan.

Pada tahap ini dilakukan pengujian ekstraksi HOG dengan klasifikasi menggunakan JST. Kemudian, hasil klasifikasi dihitung untuk mendapatkan tingkat keberhasilan dari metode yang digunakan, dengan menggunakan metode *Confusion Matrix* yang dimana akan menghitung nilai *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy*. *Confusion Matrix* dapat dilihat pada Gambar 3 sedangkan cara penghitungan *Confusion Matrix* tersebut bisa dilihat pada persamaan (3.1), (3.2), (3.3) dan (3.4).

		True Values	
		True	False
Prediction	True	TP Correct Result	FP Unexpected Result
	False	FN Missing Result	TN Correct absence of Result

Gamber 3 Confusion Matrix

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \quad (3.1)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \quad (3.2)$$

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} \quad (3.3)$$

$$\text{Overall Accuracy} = \frac{\text{Total TP} + \text{Total TN}}{\text{Total TP} + \text{Total TN} + \text{Total FP} + \text{Total FN}} \quad (3.4)$$

Keterangan :

TP = Jumlah data positif citra jenis daun yang terkласifikasi dengan benar oleh sistem.

TN = Jumlah data negatif citra jenis daun yang terkласifikasi dengan benar oleh sistem.

FN = Jumlah data negatif citra jenis daun namun terkласifikasi salah oleh sistem.

FP = Jumlah data positif citra jenis daun namun terkласifikasi salah oleh sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi *Preprocessing*

Pada tahap ini, dilakukan proses *preprocessing* terhadap setiap citra data *training* dan data *testing*. Dimana jumlah data *training* sebanyak 25 citra dan data *testing* sebanyak 16 citra. Citra data yang dilatih dan diuji awalnya berukuran 1280 x 960 piksel. Selanjutnya akan melewati proses *resize* disimpan dengan ukuran 500 x 500 piksel. Ukuran tersebut dipilih agar citra yang dipakai lebih fokus pada daun jambu.

Implementasi Ekstraksi HOG

Pada tahap ini, akan dilakukan proses ekstraksi HOG, citra yang sudah melalui proses *preprocessing* selanjutnya dilakukan perubahan citra RGB menjadi grayscale pada setiap citra data *training* dan data *testing*. Pada setiap citra data *training* dan data *testing* yang melalui proses ekstraksi dan memperoleh fitur vektor yang diperoleh panjangnya sebanyak 25. Hasil *training* menggunakan

ekstraksi HOG didapat nilai vektor berukuran 1280 x 960, sedangkan hasil testing didapat nilai vector berukuran 500 x 500. Dari nilai tersebut maka proses selanjutnya melakukan klasifikasi menggunakan metode JST. Hasil ekstraksi ciri HOG pada data latih dapat dilihat pada Gambar 4 dan hasil ekstraksi ciri HOG pada data uji bisa dilihat pada Gambar 5.

1x25 double																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
1	0.5158	0.4702	0.4867	0.4617	0.5425	0.7307	0.6861	0.6570	0.6940	0.5702	0.5813	0.5721	0.5986	0.5743	0.5883	0.5894	0.5743	0.6220	0.6218	0.5060	0.5425				
2																									

Gambar 4 Hasil Ekstraksi Ciri HOG data latih

metric x																									
1x20 double																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20						
1	0.5160	0.4697	0.4868	0.4600	0.7299	0.6853	0.6568	0.6945	0.5700	0.5811	0.5727	0.5980	0.5887	0.5906	0.5752	0.6227	0.5066	0.5414	0.5128	0.5220					
2																									
3																									

Gambar 5 Hasil Ekstraksi Ciri HOG data uji

Implementasi Model Jaringan Syaraf Tiruan

Pada tahap implementasi model jaringan syaraf tiruan menggunakan train tool pada aplikasi MATLAB R2020a terhadap hasil ekstraksi HOG yang disimpan dengan nama “metrix” sehingga JST mampu untuk mengenali data latih. Kemudian untuk nilai target pada data latih disimpan dengan nama “pelatihan”, dapat dilihat pada Tabel 1.

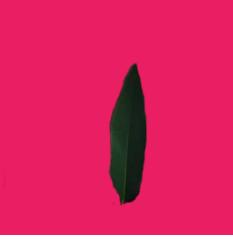
Tabel 1 Nilai Target Data Latih

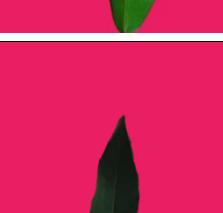
1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Pengujian Model Identifikasi Jambu

Pengujian model identifikasi jenis buah jambu air berdasarkan daun dilakukan pada data pengujian atau data testing yang sudah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data sebelumnya, jumlah data testing yang digunakan adalah 20 citra dengan jumlah citra untuk masing – masing 5 jenis buah yaitu 4 citra. Hasil pengujian untuk setiap citra tersaji dalam Tabel 2 dan Tabel 3 menyajikan hasil rekap pengujian setiap jenis.

Tabel 2 Pengujian Setiap Data

No	Citra Testing	Jenis	Hasil Uji	Keterangan
1		Bajang Leang	Citra	Tidak sesuai
2		Bajang Leang	Citra	Tidak sesuai
3		Bajang Leang	Citra	Tidak sesuai
4		Bajang Leang	Citra	Tidak sesuai
5		Citra	Madu Deli	Tidak sesuai
6		Citra	Madu Deli	Tidak sesuai
7		Citra	Madu Deli	Tidak sesuai
8		Citra	Madu Deli	Tidak sesuai

No	Citra Testing	Jenis	Hasil Uji	Keterangan
9		King Rose	King Rose	Sesuai
10		King Rose	Madu Deli	Tidak sesuai
11		King Rose	King Rose	Sesuai
12		King Rose	King Rose	Sesuai
13		Madu Deli	Madu Deli	Sesuai
14		Madu Deli	King Rose	Tidak sesuai
15		Madu Deli	Madu Deli	Sesuai
16		Madu Deli	King Rose	Tidak sesuai
17		Taiwan Super	King Rose	Tidak sesuai
18		Taiwan Super	King Rose	Tidak sesuai
19		Taiwan Super	Citra	Tidak sesuai
20		Taiwan Super	Taiwan Super	Sesuai

Tabel 3 Tabel Akurasi Pengenalan Bentuk

Jenis Buah	Jumlah Sampel	Sesuai	Tidak Sesuai
Bajang Leang	4	0	4
Citra	4	0	4
King Rose	4	3	1
Madu Deli	4	2	2
Taiwan Super	4	1	3
Total	20	6	14

SIMPULAN

Jaringan Syaraf Tiruan pada Identifikasi Jenis Jambu Air Berhasil dilakukan dengan tingkat Akurasi 30%. Berdasarkan training function dan hasil ekstraksi menggunakan HOG sebagai nilai input pada JST dapat disimpulkan bahwa training function yang menggunakan neuron berjumlah 5 merupakan hasil terbaik dari 3 neuron yang telah diuji yaitu menghasilkan nilai rata – rata keseluruhan accuracy 5 neuron sebesar 43,33%, 10 neuron sebesar 36,67%, dan 15 neuron sebesar 13,33%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alqurni, R., P., Muljono. (2016). Pengenalan tanda tangan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan perceptron dan backpropagation. Universitas Dian Nuswantoro.
- Adinugroho, S., Sari, Y., A. (2017). Perbandingan jaringan learning vector quantization dan backpropagation pada klasifikasi daun berbasiskan fitur gabungan. Universitas Brawijaya.
- Jamaliah, I., W., R., N., Maimunah. (2017). Identifikasi jenis daun tanaman obat hipertensi berdasarkan citra RGB menggunakan jaringan syaraf tiruan. Program Studi Teknik Komputer Universitas Islam.

- Muhammad Ezar Al Rivan, Mochammad Trinanda Noviandy. (3 Desember 2020). Klasifikasi American Sign Language Menggunakan Ekstraksi Fitur Histogram of Oriented Gradients dan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, Vol 6.
- Lahiani, H., & Neji, M. (2018). Hand gesture recognition method based on HOG-LBP features for mobile devices. *Procedia Computer Science*, 126, 254–263. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.259>
- Rabersyah, D., Firdaus, Derisma. (2016).Identifikasi jenis bubuk kopi menggunakan electronic nose dengan metode pembelajaran backpropagation. Universitas Andalas dan Politeknik Negeri Padang.
- Rahayu, M. A., Magdalena, I. R., & Rahmania, R. (2019). Identifikasi Penyakit Kulit Menggunakan Histogram Of Oriented Gradients Dan Jaringan Syaraf Tiruan. 6(2), 3951–3958.
- Susanti, S., 2014, Pengklasifikasian Kulit Berbasis Piksel Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mataram.
- Setiawan, A., F., Agung, A., K. (2016).Klasifikasi pola sidik jari menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation untuk analisa karakteristik seseorang. Institut Teknologi Nasional Malang.