

## Klasifikasi Kualitas Biji Kopi Ekspor Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*

MEYLANIE OLIVYA<sup>1</sup>, EDDY TUNGADI<sup>2</sup>, NOVYANTI BUA' RANTE<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Teknik Komputer dan Jaringan, Politeknik Negeri Ujung Pandang  
Email: [meylanie@poliupg.ac.id](mailto:meylanie@poliupg.ac.id), [eddy.tungadi@poliupg.ac.id](mailto:eddy.tungadi@poliupg.ac.id),  
[opibuarante@gmail.com](mailto:opibuarante@gmail.com)

### Abstract

Klasifikasi kualitas biji kopi, khususnya pada PT. Sulotco Jaya Abadi, menggunakan teknik sortasi manual dengan mengambil sampel dan melakukan observasi sesuai format yang disediakan. Teknik tersebut memiliki beberapa kelemahan, yaitu lamanya waktu yang diperlukan untuk memilah jenis biji yang baik, serta lemahnya mata manusia yang jika bekerja terlalu lama akan mengurangi kualitas penilaian biji kopi. Oleh karena itu, diperlukan sebuah aplikasi yang dapat membantu melakukan klasifikasi biji kopi secara otomatis menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) *Backpropagation*. Pengujian terhadap 10 citra biji kopi, diperoleh tingkat akurasi sebesar 80%. Pengujian pengaruh jumlah *input* terhadap akurasi, diperoleh tingkat akurasi sebesar 74% pada 8 *input*.

**Kata Kunci:** Klasifikasi kualitas, citra biji kopi, Jaringan Saraf Tiruan Backpropagasi

### I.PENDAHULUAN

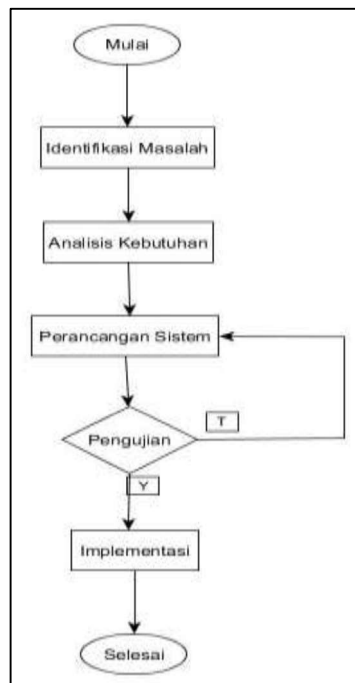
PT. Sulotco Jaya Abadi merupakan salah satu perusahaan produksi kopi di Sulawesi Selatan. Untuk mengklasifikasikan kualitas biji kopi digunakan teknik manual yaitu mengambil sampel dan melakukan pada form yang telah disediakan melalui pengamatan visual mata manusia. Melalui sortasi, didapatkan kategori kualitas biji yaitu *Grade 1* dapat di ekspor sedangkan *Grade 2, 3 dan 4* hanya dapat di jual dalam skala lokal. Penentuan *grade* tersebut ditentukan berdasarkan nilai cacat yang telah ditetapkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Salah satu cara untuk mengatasi sortasi manual adalah menggunakan metode klasifikasi melalui pengolahan citra biji kopi. Salah satu metode klasifikasi yang bisa digunakan yaitu Jaringan Saraf Tiruan (JST) *Backpropagation*. JST dibuat untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi melalui proses pembelajaran (Elisa, 2011). Pada penelitian ini, akan menerapkan dan menguji metode JST *Backpropagation* untuk beberapa jenis mutu kopi, mengukur tingkat akurasi algoritma tersebut. Data

gambar kopi diambil dari PT. Sulotco Jaya Abadi yang telah melalui sortasi manual. Perangkat yang digunakan untuk penelitian data dan pengujian adalah Matlab.

## II.METODE

Prosedur penelitian dibuat untuk mengetahui tahapan penelitian. Adapun tahapan dalam penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



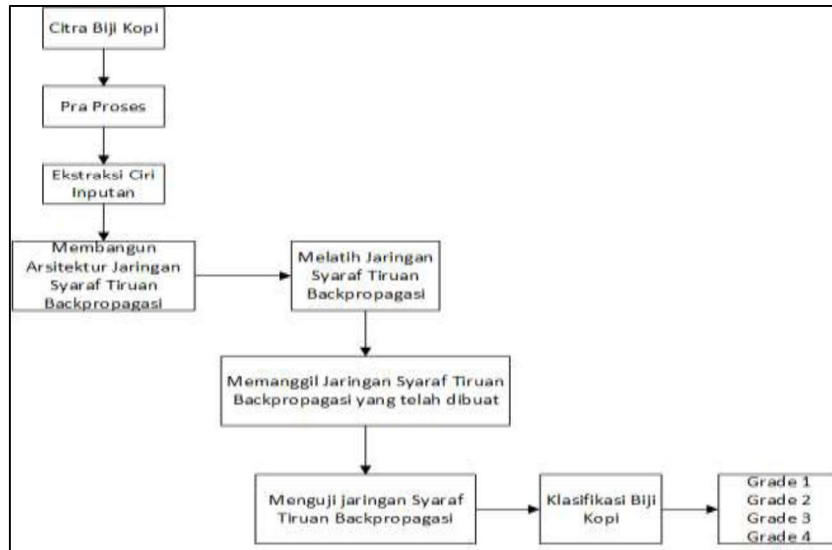
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### A. Perancangan Sistem

Rancangan sistem dibuat untuk menggambarkan sistem yang akan dibentuk. Dimulai pada pengumpulan data citra biji kopi yang digunakan sebagai data latih dan data uji. Tahapan pra proses yang digunakan yaitu teknik cropping agar ukuran pixel setiap gambar seragam. Setelah ukuran pixel seragam, dilakukan ekstraksi ciri menggunakan fitur warna Red-Green-Blue (RGB), parameter metrik, eksentrisitas dan fitur tekstur filter *gabor*. Hasil ekstraksi ciri digunakan sebagai input untuk membangun arsitektur JST. *JST Backpropagation* yang telah terbentuk dijalankan atau dilatih. Data latih yang digunakan sebanyak 138 citra biji kopi.

JST *Backpropagation* yang telah dilatih di panggil kembali untuk diuji. Hasil pengujian data gambar diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis mutu kopi. Untuk mengukur tingkat akurasi pengujian, digunakan rumus (1).

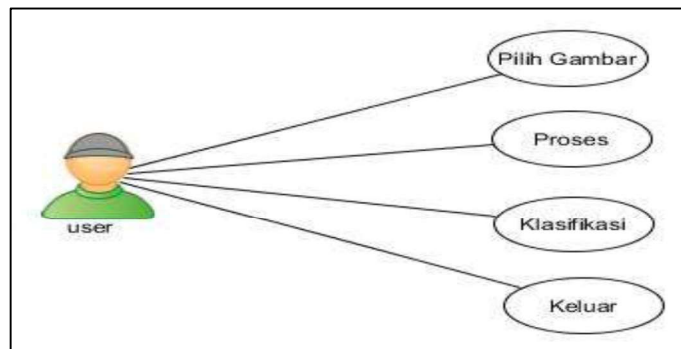
$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{data benar}}{\sum \text{seluruh data}} \times 100\% \quad (1)$$



Gambar 2. Perancangan Sistem

### B. Diagram *Use Case* Aplikasi

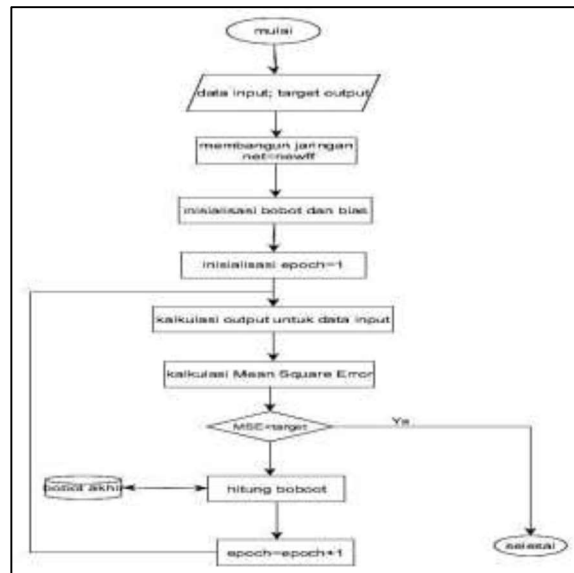
Diagram *use case* menggambarkan sebuah interaksi secara fungsional antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Aktor yang dimaksudkan yaitu *grader* yang melakukan penilaian kualitas kopi. *Grader* dapat memilih gambar yang akan digunakan dalam format JPG atau PNG. Kelas akses *grader*, dalam hal ini user, dijabarkan dalam gambar 3.



Gambar 3. Diagram *Use Case* Aplikasi

### C. Klasifikasi JST *Backpropagation*

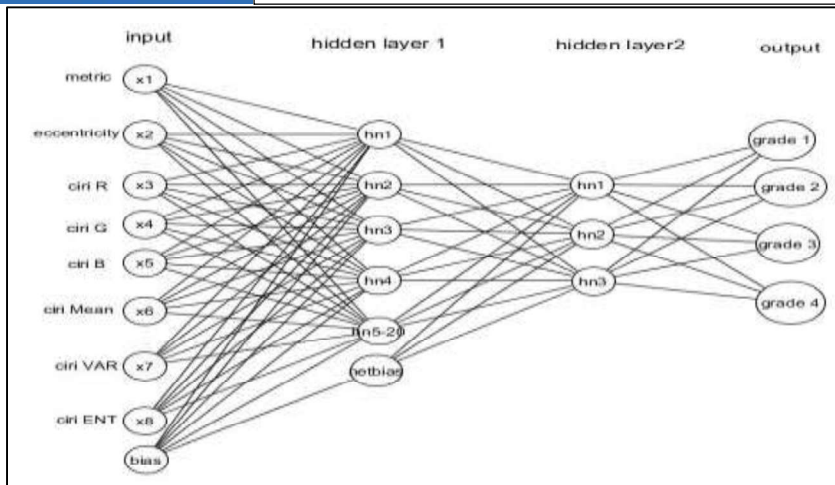
Tujuan pembelajaran di JST adalah untuk mendapatkan kesesuaian antara sistem ketika diberi masukan pola untuk dihafalkan dengan sistem ketika diberi masukan setelah diajari. Hal yang diharapkan setelah pembelajaran adalah sistem dapat mengenali masukan dalam bentuk pola lain yang sesuai (tidak harus sama) dengan yang dikenalkan saat belajar. Pada algoritma JST *Backpropagation* terdapat tiga tahapan, yaitu pemberian pola input saat proses pembelajaran, proses backpropagation dari error, dan pengaturan nilai pembobot. Gambar 4 berikut ini menunjukkan flowchart JST *Backpropagation* yang digunakan dalam penelitian.



Gambar 4. Flowchart JST *Backpropagation*

### D. Arsitektur JST *Backpropagation*

Model JST *Backpropagation* yang akan digunakan terdiri dari *input*, *hidden layer*, *hidden neuron*, fungsi aktivasi, jumlah epoch. Model ini dirancang untuk diaplikasikan dalam penelitian ini.

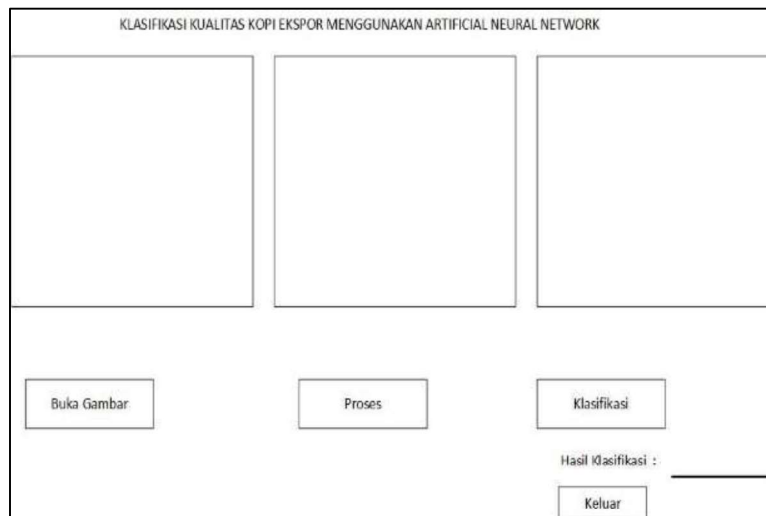


Gambar 5. Arsitektur JST *Backpropagation*

## E.Rancangan Input Ouput

### Rancangan Input

Rancangan input merupakan proses masukan awal yang dilakukan untuk klasifikasi kualitas biji kopi. Rancangan input yang ada pada sistem ini yaitu tampilan awal dengan menu buka gambar sebagai berikut:



Gambar 6. Rancangan Utama Saat Menjalankan Aplikasi

### Rancangan Output

Rancangan output merupakan rancangan halaman untuk menampilkan data keluaran pada sistem klasifikasi kualitas biji kopi. Rancangan output yang

dihasilkan setelah melalui proses ekstrasi ciri dan klasifikasi berupa kelas mutu (*grade 1, grade 2, grade 3 dan grade 4*).

#### **F. Teknik Pengujian dan Analisa**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi sistem klasifikasi kualitas kopi ekspor menggunakan *JST Backpropagation*. Adapun skenario pengujian sebagai berikut:

- a. Pengujian sampel *grade*. Pengujian ini dilakukan untuk menguji jenis kualitas biji kopi menggunakan *JST Backpropagation* yang telah dibangun. Dari pengujian dapat di ketahui tingkat akurasi dan error sistem.
- b. Pengujian pengaruh jumlah input menggunakan 8 input, 6 input dan 5 input.
- c. Pengujian pengaruh jumlah *hidden layer* terhadap akurasi sistem menggunakan 1 hingga 4 *hidden layer*.
- d. Pengujian jumlah neuron pada 1 *hidden layer*. Jumlah neuron yang diujikan dimulai pada 1 neuron hingga 10 neuron..
- e. Pengujian ukuran pixel dari 720x960 pixel menjadi 250x250pixel. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi sistem jika ukuran pixel gambar kecil

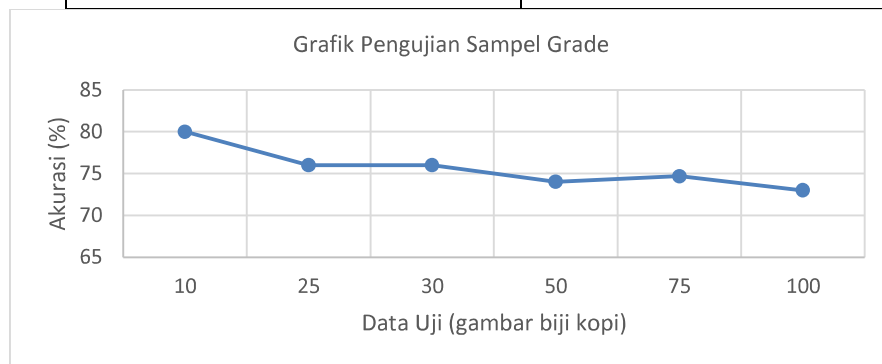
### **III.HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Pengujian Sampel**

Pada pengujian ini telah dilakukan pengujian terhadap 10 gambar biji kopi, 25 gambar biji kopi, 30 gambar biji kopi, 50 gambar biji kopi, 75 gambar biji kopi dan 100 gambar biji kopi. Pengambilan data gambar pengujian dilakukan secara acak. Pengujian ini untuk melihat tingkat akurasi dalam melakukan klasifikasi kualitas dari gambar biji kopi. Hasil pengujian ini di tampilkan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Grade*

Data Uji Sampel	Akurasi (%)
10	80
25	76
30	76
50	74
75	74.67
100	73

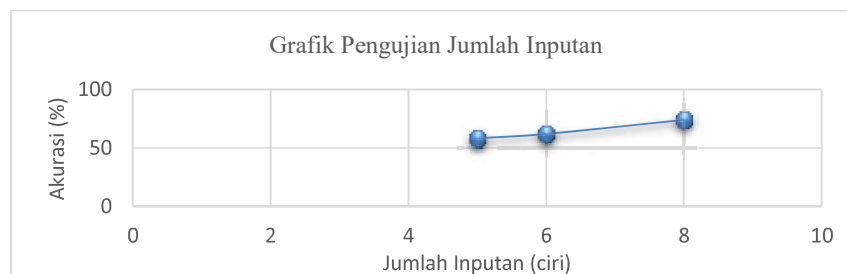


Gambar 7. Grafik Pengujian *Grade*

Dari hasil pengujian, diperoleh rata-rata tingkat akurasi sebanyak 75%. Pada pengujian selanjutnya digunakan data 50 gambar biji kopi.

## B. Pengujian Pengaruh Input

Pada penelitian ini, dilakukan pengujian untuk melihat pengaruh jumlah input terhadap tingkat akurasi. Input yang dipakai berjumlah 8, 6 dan 5 input. Data gambar yang diujikan berjumlah 50 diambil secara acak.



Gambar 8. Grafik Pengujian Jumlah Input

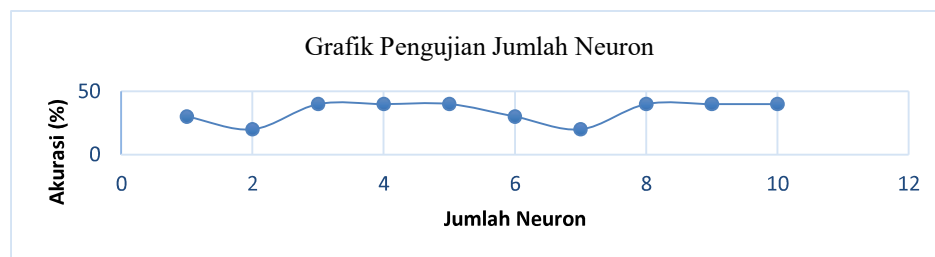
Pada hasil pengujian pengaruh input terhadap tingkat akurasi, input sebanyak 8 memiliki akurasi lebih tinggi dibanding menggunakan 6 input dan 5 input. Akurasi 8 input sebesar 74%, sedangkan akurasi 6 input sebesar 62% dan akurasi 5 input sebesar 58%. Semakin banyak ciri input yang digunakan maka semakin baik sistem mengenali pola untuk melakukan klasifikasi. Setelah didapatkan akurasi yang baik, maka pengujian selanjutnya menggunakan 8 input.

### C. Pengujian Jumlah Neuron

Pengujian ini dilakukan untuk melihat tingkat akurasi jika jumlah neuron bertambah menggunakan 1 hidden layer. Pengujian neuron bertahap di mulai dari 1 neuron hingga 10 neuron, sehingga pengujian dilakukan sebanyak 10 kali.

Tabel 4. Hasil Pengujian Jumlah Neuron

Jumlah Neuron	Mean Square Error (MSE)	Akurasi (%)
1	0.69366	30
2	1.1013	20
3	0.76962	40
4	0.62216	40
5	0.67576	40
6	0.784	30
7	0.87767	20
8	0.83407	40
9	0.78616	40
10	0.65978	40



Gambar 9. Grafik Pengujian Jumlah Neuron





Dari ke 10 neuron, akurasi stabil terdapat pada jumlah neuron 3, 4, 5, dan 8, 9, 10 sebesar 40%. Akurasi rendah disebabkan arsitektur jaringan hanya memiliki 1 hidden layer. Error terkecil diperoleh pada penggunaan 4 jumlah neuron yaitu 0.62216.



#### D. Pengujian Ukuran Pixel

Pada pengujian ini, ukuran pixel diubah dari 760x920 menjadi 250x250 pixel. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kualitas gambar dapat dalam mengidentifikasi kualitas mutu biji kopi pada sistem yang telah dibuat. Pengujian menggunakan 4 gambar biji kopi. Dari hasil pengujian ukuran pixel yang ditunjukkan pada Tabel 4, sistem hanya dapat mengenali jenis *grade 3*. kualitas gambar yang rendah dapat mempengaruhi aplikasi tidak mengenali jenis *grade* dengan baik.

Tabel 5. Hasil Pengujian Ukuran Pixel

Jenis Mutu Kopi (250x250pixel)	Asli	JST
	<i>Grade 4</i>	<i>Grade 3</i>
	<i>Grade 3</i>	<i>Grade 3</i>
	<i>Grade 2</i>	<i>Grade 3</i>
	<i>Grade 1</i>	<i>Grade 3</i>

## IV.PENUTUP

### A.Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Data gambar yang digunakan pada proses pelatihan sebanyak 138 gambar dan pada pengujian digunakan maksimal 100 gambar. Tool Matlab dapat digunakan untuk pelatihan dan pengujian JST *Backpropagation*.

2. Metode backpropagasi dapat melakukan klasifikasi pada beberapa jenis mutu kopi. Pada pengujian beberapa jenis mutu, pengujian terbaik diperoleh pada pengujian 10 gambar biji kopi, yaitu 80%. Terdapat 2 gambar yang tidak sesuai jenis mutu kopi dan 8 gambar sesuai dengan jenis mutu kopi.

3. Pengujian yang dilakukan terhadap beberapa parameter JST seperti jumlah input diperoleh akurasi sebesar 74% pada 8 input. Pada pengujian ukuran gambar, sistem dapat membaca citra pixel dengan baik pada ukuran 720x920 pixel.

### DAFTAR PUSTAKA

Adi, K. 2003. Perancangan dan Realisasi Sistem Ekstraksi Ciri Sidik Jari Berbasis Algoritma Filterbank Gabor. UNDIP.

Cahyono, B. 2013. Penggunaan Software Matrix Laboratory (Matlab) dalam Pembelajaran Aljabar Linear.

Cilimkovic, M. 2011 Neural Networks and Back Propagation Algorithm. Irlandia: Institute of Technology Blanchardstown

Elisa. 2011. Artificial Neural Network, *Neuron*, 36, pp. 1–27. Available at: <http://leenissen.dk/fann/wp/>.

Ghozali, M. I. 2016. Rantai Pasok Beras pada Bulog Berbasis Neural Network. Universitas Muria Kudus.

Noor, M. Helmy, Hariadi, M. 2009. Image Cluster Berdasarkan Warna untuk Identifikasi Kematangan Buah Tomat dengan Metode Valley Tracing. Surabaya: Teknik Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Pamungkas, A. 2017. Ekstraksi Ciri Citra Digital. Pemrograman Matlab. Diakses 26 Juni. <https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/ekstraksi-ciri-citra-digital/>

Risamasu, D. E. P. 2017. Identifikasi Bentuk Biji Kopi Menggunakan Deskriptor Bentuk Dasar dan Jaringan Saraf Tiruan. Skripsi. Yogyakarta: Teknik Informatika Universitas Sanata Dharma.

Siang, J. J. 2005. Jaringan Saraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Andi Offset

*Standar Nasional Indonesia Tentang Biji Kopi*. 2008. BSNI.