

IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH KOPI MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*

¹Wahyu Aji Pulungan, ²Yessi Mulyani, ³Wahyu Eko Sulistiono

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung

¹aji.wahyu77@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diterima : 25 April 2019

Direvisi : 08 Mei 2019

Disetujui : 29 Juli 2019

Kata Kunci :

GUI, JST, Kopi, LVQ

ABSTRAK

Buah kopi yang memiliki kualitas yang baik merupakan buah kopi yang berwarna merah, namun petani secara umum masih menggunakan cara panen yang konvensional sehingga buah yang dipanen masih banyak yang berwarna hijau atau kuning. Penelitian ini menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk mempelajari pola dan mengidentifikasi kematangan buah kopi dengan memanfaatkan fitur warna pada buah kopi. Data input menggunakan akuisisi sekumpulan buah kopi dengan berbagai tingkat kematangan yang kemudian dilakukan ekstraksi ciri warna RGB untuk diambil nilai rata-rata. Data yang digunakan memiliki ukuran 1300 x 1000 piksel berformat .jpg untuk pelatihan JST. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan pengujian jumlah citra pelatihan dengan membandingkan antara 10, 12, 16, dan 20 buah citra pelatihan untuk menentukan jumlah input terbaik. Kemudian dilakukan juga pengujian *confusion matrix* untuk menguji tingkat keandalan dan error dari sistem yang dibuat, serta pengujian *black box* terhadap GUI yang dibuat. Pengujian dilakukan menggunakan GUI yang berjalan dengan baik, berdasarkan hasil pengujian jumlah citra terbaik untuk pelatihan adalah 16 buah dengan akurasi sebesar 100% tanpa *error* pada setiap pengujian yang dilakukan.

DOI: <http://dx.doi.org/10.35261/barometer.v4i2.1834>

I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman yang digemari oleh banyak orang. Konsumsi kopi dunia mencapai 70% berasal dari spesies kopi arabika dan 26% berasal dari spesies kopi robusta. Provinsi Lampung merupakan salah satu sentra produksi kopi di Indonesia juga dikenal sebagai segitiga emas penghasil kopi Robusta bersama dengan Provinsi Bengkulu dan Sumatera Selatan. Di daerah Lampung jenis yang dominan di tanam adalah jenis Robusta. Luas pertanaman kopi di Lampung mencapai 173.690 ha [1].

Tingkat kematangan buah kopi sangat menentukan kualitas kopi tersebut. Ciri-ciri buah kopi yang telah matang bisa dilihat dari warna kulitnya. Buah kopi yang paling baik untuk dipanen adalah yang telah matang penuh, berwarna merah. Pabrik kopi memiliki standar tingkat kematangan buah kopi agar kopi yang dijual konsisten dari segi harga maupun rasa. Pabrik-pabrik kopi sangat mengedepankan kualitas. Tidak semua buah yang didapat dari petani maupun pengepul memiliki kualitas yang baik dari segi kematangannya, maka dari itu identifikasi kematangan buah kopi sangat diperlukan agar petani dapat memperoleh buah kopi yang berkualitas baik.

Penelitian ini menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Learning Vector Quantization* (LVQ) dengan menerapkan ekstraksi ciri warna pada proses ekstraksi ciri citra digital buah kopi. Jaringan syaraf tiruan (JST) adalah sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi [2]. *Learning Vector Quantization* (LVQ) adalah suatu metode untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Menggunakan metode klasifikasi pola di mana setiap unit output mewakili kelas atau kategori tertentu [3].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan untuk dapat menerapkan metode ekstraksi ciri warna terhadap citra digital buah kopi agar dapat diperoleh informasi citra tersebut dan menerapkan metode *Learning Vector Quantization* pada proses identifikasi kematangan buah kopi.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUA KOPI MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*

A. Pengumpulan Data

Buah kopi yang digunakan sebagai objek utama didapatkan dari kebun petani yang berlokasi di Kecamatan Sekincau, Lampung Barat. Jenis kopi yang ada disana ialah kopi robusta. Akuisisi citra terhadap buah kopi dilakukan terlebih dahulu untuk dijadikan citra digital. Citra digital tersebut berjumlah 16 buah dengan ukuran 1300 x 1000 piksel.

Citra tersebut dibagi menjadi dua kategori yaitu matang semua dan belum matang semua (mentah). Kategori matang semua ialah apabila buah berwarna merah lebih dominan (sekitar 90% merah) dan kategori belum matang semua apabila jumlah buah berwarna merah kurang dari 90% (hijau lebih banyak).

B. Ekstraksi Ciri

Jenis ekstraksi ciri yang digunakan ialah ekstraksi ciri warna. Setiap piksel memiliki nilai warna Red (R), Green (G), dan Blue (B). Warna-warna inilah yang diambil dari setiap citra yang kemudian dicari nilai rata-rata dari setiap warna tersebut.

C. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan dirancang untuk mengenali pola citra sekumpulan buah kopi yang telah diekstraksi dengan ekstraksi ciri warna. Dari data tersebut kemudian akan diklasifikasi ke dalam kelas-kelas yang telah ditentukan sebelumnya dengan metode JST-LVQ.

Pada tahap pelatihan LVQ, input berupa nilai hasil dari ekstraksi ciri. Setelah proses pelatihan selesai, maka dihasilkan output berupa bobot akhir yang digunakan untuk proses pengujian.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan menggunakan aplikasi Matlab sebagai aplikasi untuk pengolahan citra.

A. Ekstraksi Ciri

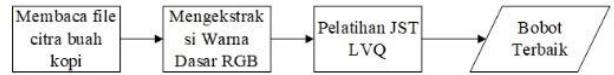
Ekstraksi ciri dilakukan terhadap 16 buah citra dengan hasil sebagai berikut :

TABEL I
HASIL EKSTRAKSI CITRA DIGITAL

No	Kategori 1= Matang 2= Mentah	Nilai Rata-Rata		
		R (Red)	G (Green)	B (Blue)
1	1	151.436	87.7992	108.648
2	1	125.626	84.2045	93.9942
3	1	137.888	86.6625	104.052
4	1	142.886	97.3188	114.559
5	1	134.606	92.4286	97.6189
6	1	127.808	89.6326	94.4606
7	1	146.566	103.691	120.838
8	1	136.047	94.8274	99.66
9	2	122.61	134.982	91.2794
10	2	129.617	138.273	99.5434
11	2	115.531	122.718	83.7302
12	2	116.46	107.925	81.3734
13	2	131.493	107.948	96.4894
14	2	125.158	95.5377	86.829
15	2	114.709	98.685	84.3805
16	2	129.893	104.846	100.337

B. Pelatihan

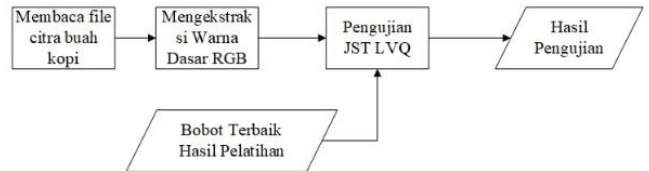
Hasil ekstraksi ciri sebelumnya digunakan sebagai data pelatihan. Pelatihan dilakukan dengan menggunakan parameter $MSE = 0.01$, $Learning Rate = 0.05$, dan maksimum iterasi = 100.



Gambar 2 Diagram alir pelatihan

C. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem dalam mengidentifikasi kematangan buah kopi.



Gambar 3 Diagram alir pengujian JST

1. Ekstraksi Ciri

Pengujian pertama ialah pengujian terhadap penggunaan dataset untuk menentukan jumlah data yang tepat. Dilakukan pengujian dengan data berjumlah 10, 12, 16, dan 20. Dari pengujian tersebut diperoleh hasil presentasi keberhasilan dataset 16 buah dan 20 buah adalah 100%, sedangkan dataset 10 dan 12 buah belum mencapai 100%. Maka dari itu, dataset yang akan digunakan ialah dataset dengan 16 buah citra karena sudah mampu mengenali citra dengan baik. Tidak menggunakan dataset dengan 20 buah citra karena memori yang digunakan akan lebih besar.

2. Pengujian Fungsional GUI

Penelitian ini menggunakan GUI agar lebih mudah dalam melakukan pengujian.



Gambar 4 GUI

Pengujian terhadap GUI yang dibuat dilakukan dengan metode *black box* untuk menguji fungsi tampilan dan tombol berjalan dengan baik atau tidak.

IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUA KOPI MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN *LEARNING VECTOR QUANTIZATION*

TABEL II
HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX*

No	Keterangan	Berjalan dengan Baik?
1	Tombol <i>browse</i>	Ya
2	Tampilkan gambar hasil <i>browse</i>	Ya
3	Hasil klarifikasi	Ya

TABEL IV
CONFUSION MATRIX PENGUJIAN JST

		Kelas Prediksi	
		1	2
Kelas sebenarnya	1	TP = 8	FN = 0
	2	FP = 0	TN = 8














3. Pengujian *Confusion Matrix*

Setiap citra yang akan diuji, dimasukkan melalui GUI yang kemudian akan keluar hasil klasifikasi. *Confusion Matrix* digunakan untuk menentukan akurasi dan error dari sistem yang dibuat.

$$\text{Akurasi} = \frac{8+8}{8+8+0+0} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Error} = 100\% - 100\% = 0$$

TABEL III
HASIL PENGUJIAN JST

No	Citra	Kategori 1 = Matang 2 = Mentah	Hasil
1		1	Benar
2		1	Benar
3		1	Benar
4		1	Benar
5		1	Benar
6		1	Benar
7		1	Benar
8		1	Benar
9		2	Benar
10		2	Benar
11		2	Benar
12		2	Benar
13		2	Benar
14		2	Benar
15		2	Benar
16		2	Benar

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Identifikasi Kematangan Buah Kopi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Learning Vector Quantization*, dapat diambil kesimpulan bahwa Jaringan syaraf tiruan metode LVQ yang dibangun menggunakan aplikasi Matlab dapat digunakan untuk mengidentifikasi kematangan buah kopi dengan memanfaatkan warna RGB pada citra digital buah kopi dengan tingkat akurasi sebesar 100 % pada pengujian yang dilakukan. Kemudian, penggunaan dataset yang tepat diperlukan agar sistem dapat melakukan pelatihan dengan optimal. Dilakukan pengujian terhadap banyaknya jumlah data yang digunakan sebagai pelatihan, yaitu 10, 12, 16, dan 20. Pengujian dilakukan menggunakan citra digital yang digunakan sebagai dataset. Pada 10 dan 12 buah data, masih terdapat kesalahan dalam pengenalan citra. Pada 16 buah data, semua citra dapat dikenali dengan baik, begitupun pada 20 buah data, sehingga dataset yang digunakan ialah dataset dengan data citra berjumlah 16 buah karena sudah mampu mengenali pola. Jika menggunakan 20 buah data, akan memakan memori yang lebih besar dan waktu pelatihan yang lebih lama.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] BPS, "Luas Areal Tanaman Kopi Robusta Perkebunan Rakyat menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung." [Daring]. Tersedia pada: <https://lampung.bps.go.id/dynamictable/2017/03/29/143/luas-areal-tanaman-kopi-robusta-perkebunan-rakyat-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-lampung-2014-hektar-.html>. [Diakses: 28-Jan-2019].
- [2] J. Siang, *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI, 2005.
- [3] L. Fausett, *Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms, and Applications*. New Jersey: Prentice-Hall, 1994.