

KLASIFIKASI CITRA ADENIUM MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION

Resty Wulanningrum¹⁾, Bagus Fadzerie Robby²⁾

^{1), 2)} Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri
Kampus 2 Universitas Nusantara PGRI Kediri, Gang. 1 Mojoroto Kediri
Email : resty0601@gmail.com¹⁾, fadzerie@gmail.com²⁾

Abstrak

Kecanggihan teknologi yang berkembang saat ini pun tidak hanya digunakan untuk kepentingan intelijen saja, namun telah merambah dunia hortikultura. Adenium merupakan salah satu tanaman yang banyak digemari oleh pecinta tanaman hias. Banyak pembudidayaan adenium yang melakukan persilangan sehingga muncul varietas- varietas baru yang memiliki warna dan bentuk yang mirip satu sama lain. Dari masalah ini, maka dibuatlah aplikasi yang dapat mengidentifikasi jenis bunga adenium berdasarkan citra bunga tersebut. Learning Vector Quantization (LVQ) merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk clustering. Berdasarkan skenario pengujian yang dilakukan, aplikasi identifikasi citra kelopak bunga adenium menghasilkan akurasi sebesar 86,66%.

Kata kunci: Learning Vector Quantization, Citra, Adenium

1. Pendahuluan

Adenium Obesum (Kamboja Jepang) atau yang dikenal dengan sebutan desert rose memiliki lebih dari 100 jenis spesies yang tersebar di Indonesia dan telah menjadi salah satu komoditas dagang dengan harga yang kompetitif [1].

Tak heran banyak penggemar tanaman hias yang membudidayakan adenium sebagai lahan bisnis. Untuk mendapatkan hasil silangan dengan bunga yang indah serta bonggol yang bagus maka harus kita identifikasi terlebih dahulu jenis adenium apakah yang akan disilangkan, karena semakin baik hasil silangan maka semakin tinggi pula harga yang ditawarkan. Namun keterbatasan kemampuan otak kanan dan kiri manusia untuk mengingat nama dan mencocokkan pola bentuk bunga dengan jenisnya serta belum adanya suatu program yang membantu dalam proses pengidentifikasian masing-masing jenis *Adenium*, merupakan beberapa faktor penyebab ketidak akuratan dalam identifikasi jenis spesies bunga adenium. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi jenis-jenis *adenium* dengan tingkat keakuratan tinggi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Urai Nur Ichani dengan judul Klasifikasi Jenis Bunga Kamboja Jepang (*Adenium SP.*) berdasarkan Citra Mahkota

menggunakan Ekstraksi Fitur Warna dan Deteksi Tepi, didapatkan hasil dari penelitian memberikan persentase keberhasilan aplikasi dalam mengklasifikasikan jenis bunga *Adenium sp.* Sebesar 96%, yang mana klasifikasi berdasarkan nilai kemiripan histogram hue tertinggi sebagai acuan adalah sebesar 25%, klasifikasi berdasarkan fitur gabungan dengan nilai kemiripan citra hasil deteksi tepi tertinggi sebagai acuan adalah sebesar 33,33% dan klasifikasi berdasarkan fitur gabungan dengan nilai kemiripan histogram hue tertinggi sama dengan nilai kemiripan citra hasil deteksi tepi sobel tertinggi sebesar 41,67% [2].

Dari latar belakang di atas, maka dibuatlah rumusan masalahnya yaitu, bagaimana mengimplementasikan *Learning Vector Quantization* untuk identifikasi citra adenium berdasarkan kelopak bunganya?

Dari rumusan masalah tersebut, maka tujuannya adalah mengimplementasikan *Learning Vector Quantization* untuk identifikasi citra adenium berdasarkan kelopak bunganya dengan mencari kedekatan jarak antara citra *training* dan citra *testing*.

LVQ adalah suatu metode klasifikasi pola masing-masing unit keluaran mewakili kategori atau kelas tertentu (beberapa unit keluaran seharusnya digunakan untuk masing- masing kelas). Vektor bobot untuk suatu unit keluaran sering dinyatakan sebagai *vector referens*. diasumsikan bahwa serangkaian pola pelatihan dengan klasifikasi yang tersedia bersama distribusi awal vector referens. setelah pelatihan, jaringan LVQ mengklasifikasi vektor masukan dengan menugaskan ke kelas yang sama sebagai unit keluaran, sedangkan yang mempunyai vector referens diklasifikasikan sebagai vector masukan [3].

Learning Vector Quantization merupakan metode pembelajaran merupakan salah satu metode yang bersifat *unsupervised learning* [4] pada lapisan kompetitif yang akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor masukan [5]. Untuk proses pembelajaran menggunakan *Learning Vector Quantization*, citra bunga dilatih terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan melalui proses *Euclidean Distance* yaitu metode klasifikasi tetangga terdekatnya dengan menghitung jarak antara dua matrik fitur citra [6]. Hasil keluaran dari tahap pembelajaran adalah bobot dari citra bunga bobot akan disimpan untuk selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam proses pengujian. Dari proses inilah didapatkan hasil identifikasi jenis bunga *Adenium*.

2. Pembahasan

2.1. Metode Penelitian

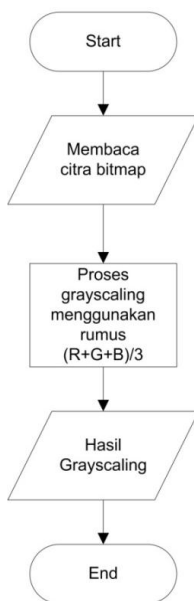
Penelitian ini menggunakan beberapa pengolahan citra untuk mendapatkan hasil analisis dan ujicoba. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Input gambar

Pada tahap awal, inputkan citra pelatihan yang akan diproses. Citra digital merupakan suatu matrik yang terdiri dari baris dan kolom dimana setiap indeks dari matrik tersebut menyatakan suatu titik pada suatu citra [7]. Nilai dalam matrik menyatakan tingkat kecerahan titik tersebut. Titik-titik dari citra dinamakan sebagai elemen citra atau disebut sebagai pixel (picture element) [8]. Citra pelatihan adalah citra yang akan digunakan untuk proses pelatihan sebelum nanti ke proses pengenalan. Citra atau gambar yang akan digunakan adalah citra kelopak bunga *adenium*.

2. Grayscale

Grayscale merupakan tahap dari *pre-processing* yang digunakan untuk mempersiapkan citra agar dapat menghasilkan ciri yang lebih baik pada tahap pemisahan ciri [7]. Grayscale juga disebut dengan tingkat keabuan. Grayscale merupakan tahap dari *pre-processing* yang digunakan untuk mempersiapkan citra agar dapat menghasilkan ciri yang lebih baik pada tahap pemisahan ciri [9]. Pada umumnya warna yang digunakan pada grayscale adalah warna hitam sebagai warna minimal (0), dan warna putih (255) sebagai warna maksimal, sehingga warna antaranya adalah abu-abu. Derajat keabuan sendiri memiliki nilai, tidak hanya skala 0 sampai 255. Tergantung pada nilai piksel yang dimiliki oleh citra [10]. Pada tahap ini, citra inputan akan dirubah menjadi *grayscale*. Dimana pada tahap ini dimaksudkan untuk menormalisasi warna piksel dalam gambar. Adapun flowchart grayscale terlihat pada gambar 1.



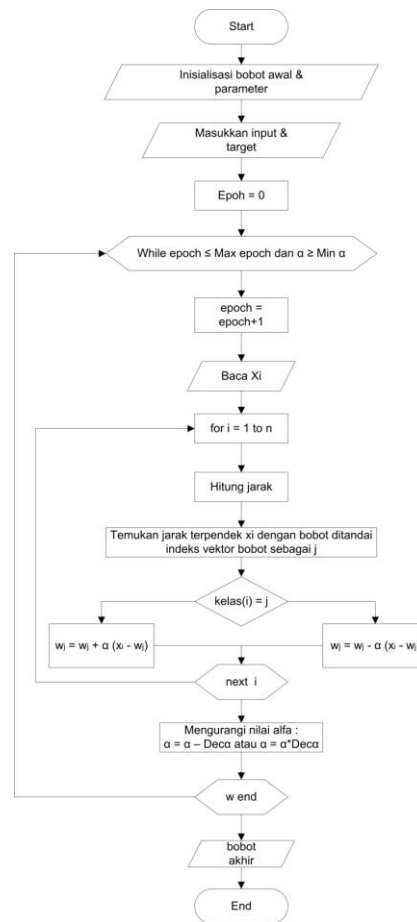
Gambar 1. Flowchart Grayscale

3. Deteksi Tepi

Deteksi tepi (Edge Detection) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra [11]. Deteksi tepi merupakan salah satu operasi dasar dari pemrosesan citra. Tepi merupakan batas dari suatu citra. Pada proses klasifikasi citra, deteksi tepi sangat diperlukan sebelum pemrosesan segmentasi citra. Batas objek suatu citra dapat dideteksi jika perbedaan tingkat keabuannya [8]. Sehingga citra kelopak bunga *adenium* akan sangat terlihat detail dengan penambahan penggunaan deteksi tepi. Deteksi Tepi yang digunakan adalah deteksi tepi prewitt.

4. Klasifikasi

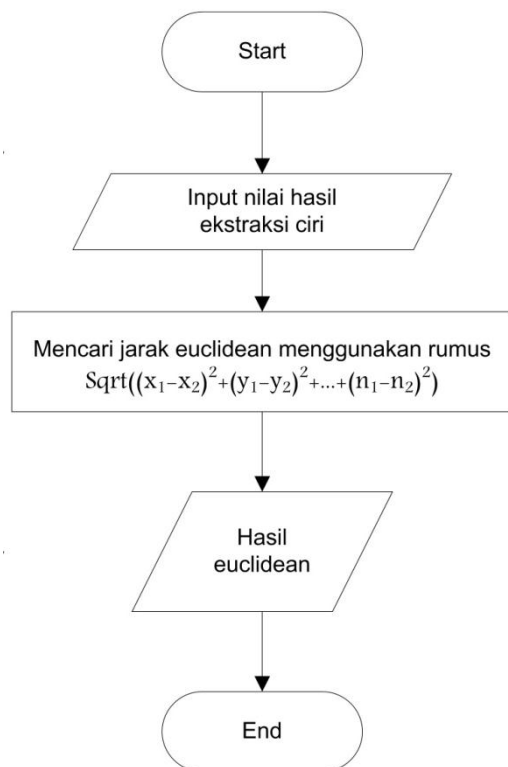
Pada proses klasifikasi atau *clustering* menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization (LVQ)*. LVQ merupakan suatu metode untuk melakukan pelatihan terhadap lapisan-lapisan kompetitif yang terawasi. Lapisan kompetitif akan belajar secara otomatis untuk melakukan klasifikasi terhadap vector input yang diberikan. Apabila beberapa vector input memiliki jarak yang sangat berdekatan, maka vektor-vektor input tersebut akan dikelompokkan dalam kelas yang sama [12]. LVQ akan melakukan pengenalan terlebih dahulu terhadap pola citra masukan yang harus disajikan dalam bentuk vector agar dapat diketahui kelasnya. Adapun flowchart LVQ ditunjukkan oleh gambar 2.



Gambar 2. Flowchart LVQ

5. Pencocokan

Metrika pencocokan digunakan untuk menentukan tingkat kesamaan (similarity degree) atau ketidaksamaan (disimilarity degree) dua vektor ciri. Tingkat kesamaan berupa suatu skor dan berdasarkan skor tersebut dua vektor akan dikatakan mirip atau tidak. Pada sistem biometrika, skor tersebut digunakan untuk mengenali (mengklasifikasi) suatu vektor ciri apakah sah atau tidak sah, dengan membandingkannya dengan suatu nilai ambang (threshold value) [8]. Metode pencocokan yang digunakan adalah *Euclidean Distance*. Tujuan penggunaan metode *Euclidean Distance* adalah untuk mencari jarak dari citra *training* dengan citra *testing*. Gambar 3, menunjukkan flowchart *Euclidean Distance*.

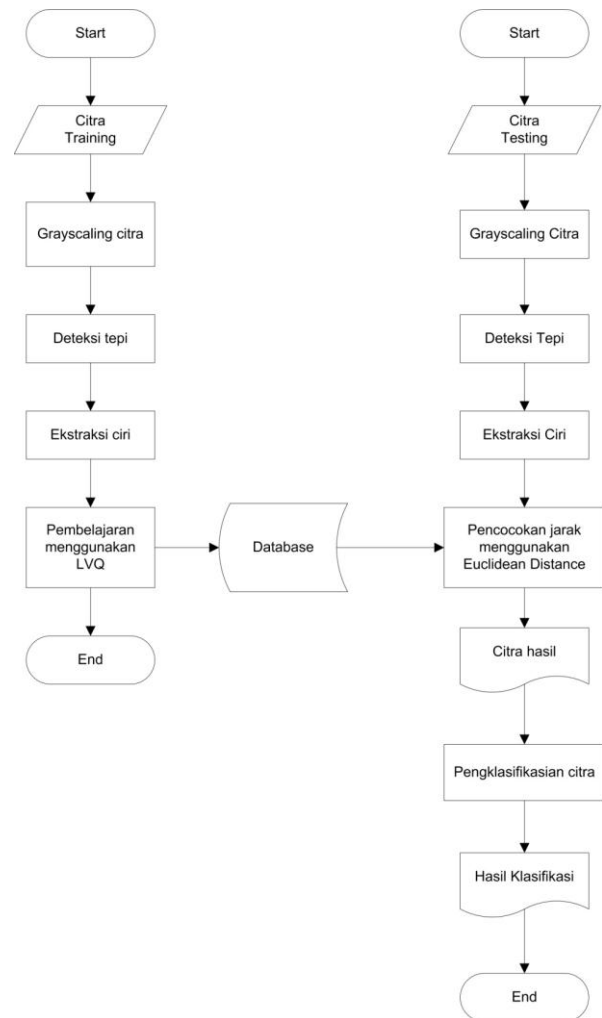


Gambar 3. Flowchart *Euclidean Distance*

2.2 Analisis Masalah

Banyak penggemar tanaman hias yang membudidayakan adenium sebagai lahan bisnis. Untuk mendapatkan hasil silangan dengan bunga yang indah serta bonggol yang bagus maka harus diidentifikasi terlebih dahulu jenis adenium apakah yang akan disilangkan, karena semakin baik hasil silangan maka semakin tinggi pula harga yang ditawarkan. Namun keterbatasan kemampuan otak kanan dan kiri manusia untuk mengingat nama dan mencocokkan pola bentuk bunga dengan jenisnya serta belum adanya suatu program yang membantu dalam proses pengidentifikasian masing-masing jenis *Adenium*, merupakan beberapa faktor penyebab ketidak akuratan dalam identifikasi jenis spesies bunga adenium. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem aplikasi yang dapat mengidentifikasi jenis-jenis adenium dengan tingkat keakuratan tinggi.

2.3. Perancangan Sistem



Gambar 4. Flowchart sistem

Pada gambar 4 terlihat alur dari data *training* dan *testing*, yaitu pertama input citra training, kemudian diproses *grayscale*, setelah dilakukan grayscale dilakukan deteksi tepi. Citra tepi yang didapat akan dilakukan ekstraksi ciri menggunakan LVQ. Hasil ekstraksi ciri akan disimpan pada database yang selanjutnya akan digunakan untuk proses pencocokan menggunakan *euclidean distance*. Hasil pencocokannya adalah identifikasi citra adenium dikenali sebagai salah satu jenis adenium.

2.4 Skenario Uji Coba

Skenario uji coba aplikasi sistem di sini dimaksudkan untuk mendapatkan hasil ujicoba yang terbaik pada penelitian ini. Adapun skenario yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Skenario Ujicoba data pelatihan

Learning rate	Epoch	Training			Jumlah
		Obessum	White Knight	Explora	
0,01	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10	30

Learning rate	Epoch	Training			Jumlah
		Obessum	White Knight	Explora	
0,01	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	51
0,01	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	135
0,01	10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10	30
0,01	10	1, 2, 3, 4, 5	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5	15

Tabel 1 di atas merupakan tabel skenario uji coba yang dilakukan dengan variasi jumlah data *training* yang beragam. Pada skenario data *training* 1, masing-masing jenis Adenium diambil 10 citra dengan nama file mulai “Adenium1” hingga “Adenium10” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Pada skenario data *training* 2, masing-masing jenis Adenium diambil 17 citra dengan nama file mulai “Adenium1” hingga “Adenium17” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Pada skenario data *training* 3 masing-masing jenis Adenium diambil 45 citra dengan nama file mulai “Adenium1” hingga “Adenium45” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Pada skenario data *training* 4, masing-masing jenis Adenium diambil 10 citra dengan nama file mulai “Adenium1” hingga “Adenium10” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Pada skenario data *training* 5, masing-masing jenis Adenium diambil 5 citra dengan nama file mulai “Adenium1” hingga “Adenium5” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Tabel 2. Skenario Ujicoba Testing

Learning rate	Epoch	Testing			Jumlah
		Obessum	White Knight	Explora	
0,01	10	11,12,13,14,15	11,12,13,14,15	11,12,13,14,15	15
0,01	10	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27	30

Learning rate	Epoch	Testing			Jumlah
		Obessum	White Knight	Explora	
0,01	10	46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60	46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60	46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60	45
0,01	10	11,12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	11,12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	30
0,01	10	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	6,7,8,9,10,11,12,13,14	27

Tabel 2 diatas merupakan tabel skenario uji coba yang dilakukan dengan variasi jumlah data *testing* yang beragam. Pada skenario data *testing* 1, masing-masing jenis Adenium diambil 5 citra dengan nama file mulai “Adenium11” hingga “Adenium15” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Pada skenario data *testing* 2, masing-masing jenis Adenium diambil 10 citra dengan nama file mulai “Adenium18” hingga “Adenium27” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

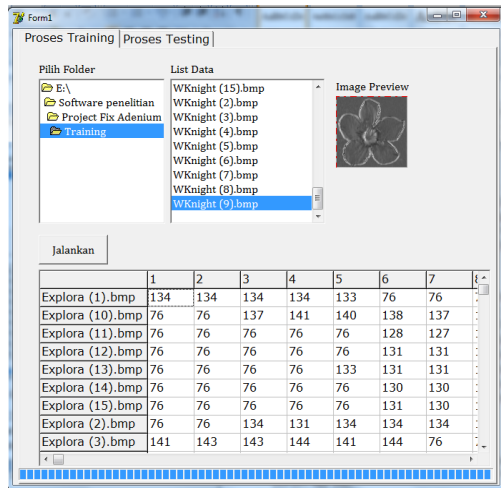
Pada skenario data *testing* 3, masing-masing jenis Adenium diambil 15 citra dengan nama file mulai “Adenium46” hingga “Adenium60” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Pada skenario data *testing* 4, masing-masing jenis Adenium diambil 10 citra dengan nama file mulai “Adenium11” hingga “Adenium20” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

Pada skenario data *testing* 5, masing-masing jenis Adenium diambil 9 citra dengan nama file mulai “Adenium6” hingga “Adenium14” dengan *learning rate* antara 0,01 hingga 0,5 dan *epoch* sebanyak 10.

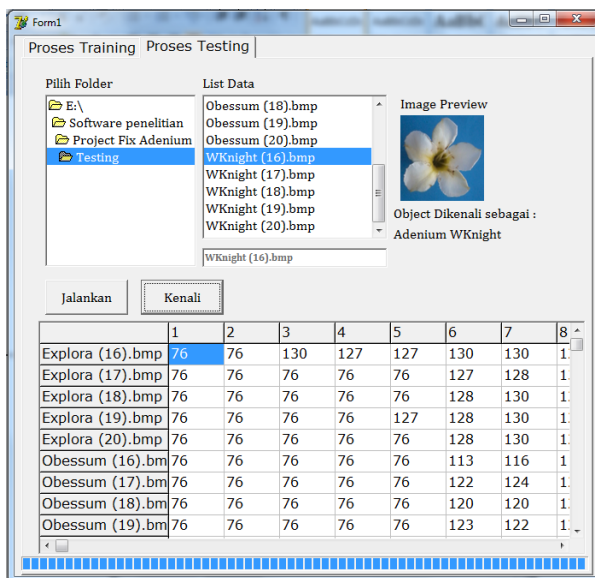
2.5. Hasil Uji Coba

Ujicoba yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi sistem identifikasi citra adenium yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7. Dalam proses *training* dan *testing* dari sistem identifikasi jenis bunga Adenium ini dilakukan pada 3 jenis sample bunga Adenium, yaitu *adenium Obesum*, *Adenium Eksplora*, *Adenium WKnight* dengan sample gambar yang diambil dengan posisi bunga yang berbeda, dengan ukuran citra 100x100px. Ditentukan nilai *alpha (learning rate)* sebesar 0.01.



Gambar 5. Tampilan Training

Pada gambar 5 tampilan *training*, data citra *adenium* akan dipelajari terlebih dahulu nilai pikselnya. Pada tahapan *training*, citra dataset akan dilakukan *grayscale*, deteksi tepi dan klasifikasi LVQ yang nilai matriknya dimunculkan pada gambar 2.



Gambar 6. Tampilan Testing

Pada gambar 6 terlihat objek pengenalan. Tahapan pada data testing sama seperti pada data testing. Hanya saja, pada proses pencocokan menggunakan *Euclidean Distance*. *Euclidean Distance* akan mencocokkan antara nilai akhir dari proses LVQ pada citra *training* dan *testing*.

Berikut adalah tabel hasil uji coba terhadap citra bunga Adenium.

Tabel 3 Hasil Skenario Uji Coba

Learning Rate	Epoch	Konvergen		Persentase
		Benar	Salah	
0,01	10	4	1	80%
0,01	10	7	3	70%
0,01	10	13	2	86,66%

Learning Rate	Epoch	Konvergen		Persentase
		Benar	Salah	
0,01	10	6	4	60%
0,01	10	4	5	44,44%

Dari lima skenario uji coba yang dilakukan dengan jumlah data training dan data testing yang variatif, maka hasil yang didapatkan pun juga beragam. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak data training akan membuat tingkat akurasi aplikasi semakin tinggi.

3. Kesimpulan

Implementasi pengolahan citra digital untuk identifikasi citra adenium menggunakan metode *Learning Vector Quantization* dengan pendekatan *Euclidean Distance* dapat melakukan identifikasi dengan akurasi maksimum sebesar 86,66%. Besar kecilnya presentase keakuratan data tergantung dari jumlah data *Training* dan data *Testing* yang diproses. Hal ini dapat dilihat dari presentase keakuratan dengan hasil yang variatif dari beberapa skenario pengujian.

Daftar Pustaka

- [1] Sugih, Octa, *Variasi Adenium Agar Rajin Berbunga*, Jakarta: Penebar Wadaya, 2008.
- [2] Ichسانی, Urai Nur, Dedi Triyanto, Ikhwan Ruslianto. *Klasifikasi Jenis Bunga Kamboja Jepang (Adenium Sp.) Berdasarkan Citra Mahkota Menggunakan Ekstraksi Fitur Warna dan Deteksi Tepi*. Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan. Vol. 03. No. 3 2015. Hal 1-12. ISSN 2338- 493x.
- [3] Budianita. Elvia, "Penerapan Learning Vector Quantization (LVQ) untuk klasifikasi Status Gizi Anak". Tesis, Jurusan Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada, 2013.
- [4] Kusumadewi, *Neuro Fuzzy- Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [5] G. P. Cahyono, "Sistem pengenalan barcode menggunakan jaringan syaraf tiruan Learnig Vector Quantization", Online. <http://dosen.narotama.ac.id/wp-content/uploads/2012/03/SISTEM-PENGENALAN-BARCODE-MENGGUNAKAN-JARINGAN-SYARAF-TIRUAN-LEARNING-VECTOR-QUANTIZATION.pdf>
- [6] Yang J, Zhang D, Frangi AF, and Yang JY, "Two-Dimensional PCA: A new Approach to Appearance-Based Face Representation and Recognition", *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 26: 131-137. 2004.
- [7] Balza, Achmad, *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan Delphi*, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [8] Putra, Darma, *Sistem Biometrika*, Yogyakarta: Andi, 2009.
- [9] Navarette, Pablo dan Javier Ruiz- del- Solar. "Self-Organizing Maps- Kohonen". 2003.
- [10] Nazaruddin , Ahmad. *Pengolahan Citra Digital (Image Processing)*. 2013. (Online). tersedia: <http://nazaruddin.blog.unigha.ac.id/wp-content/uploads/sites/3/PCD-02.pdf>, diunduh 25 Maret 2014
- [11] Riyanto. *Deteksi Tepi (Edge Detection)*, 2008. (Online). tersedia: <http://riyanto.lecturer.pens.ac.id/citra-bab8.pdf>, diunduh 2 Juli 2015.
- [12] Kusumadewi, Sri. *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab & Excel Link*, Yogyakarta: Graha Ilmu. 2004.

Biodata Penulis

Resty Wulanningrum, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Trunojoyo Madura, lulus tahun 2010. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2014. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Bagus Fadzerie Robby, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Trunojoyo Madura, lulus tahun 2008. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Nusantara PGRI Kediri.