

## ALGORITMA LEARNING VECTOR QUANTIZATION UNTUK PENGENALAN BARCODE BUKU DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS GALUH CIAMIS

Egi Badar Sambani<sup>1)</sup>, Neneng Sri Uryani<sup>2)</sup>, Rifki Agung Kusuma Putra<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya

Jl. RE. Martadinata No.272 A Lantai III, telp(0265)310830 - 342627 Tasikmalaya-Indonesia

e-mail: 1, neneng\_sri\_u@yahoo.com, Rifkiagungkp92@gmail.com

### Abstrak

Barcode digunakan untuk menyandikan sejumlah data secara unik. Data yang disandikan biasanya data yang berhubungan dengan informasi suatu barang sehingga sangat memudahkan dalam proses pemeriksaan. Perangkat input yang digunakan untuk membaca barcode membutuhkan posisi sudut barcode yang tepat agar dapat dibaca dan sering juga dijumpai bahwa kode barcode tersebut mengalami goresan atau noise yang mengakibatkan alat pembaca barcode yang biasa tidak dapat mengenali barcode tersebut.

Pada penelitian ini, dibuat sebuah sistem yang mampu mengenali barcode dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan yang terdiri dari proses pengenalan citra dan training. Proses training menggunakan metode LVQ (Learning Vector Quantization). Berdasarkan hasil pengujian metode LVQ dapat digunakan untuk pengenalan foto barcode dengan kinerja yang baik.

### Kata Kunci :

Barcode, Learning Vector Quantization, Jaringan Syaraf Tiruan

### 1. PENDAHULUAN

Barcode adalah salah satu cara yang digunakan manusia dalam menjadikan sejumlah data secara khas meliputi nama barang, jenis barang, jumlah, harga, periode suatu barang, dan lain sebagainya. Semua informasi yang dibutuhkan untuk keperluan tertentu mengenai suatu barang akan dijadikan suatu kode yang mempunyai bentuk batang dengan warna hitam/gelap.

Aplikasi dari barcode selain untuk penyandian suatu barang juga dapat digunakan untuk penyandian sistem keamanan, seperti *doorlock system*. Aplikasi yang biasa dijumpai yaitu pada supermarket, dimana kode barcode yang tertera pada barang mengandung kode jenis barang, dan kode produsen [ [HYPERLINK \l "Muh13" 1](#) ]. Perangkat *input* yang digunakan untuk membaca *barcode* membutuhkan posisi sudut *barcode* yang tepat agar dapat dibaca dan sering juga

kita jumpai bahwa kode *barcode* tersebut mengalami goresan atau kerusakan akibat gesekan dengan benda lain yang mengakibatkan alat pembaca *barcode* tidak dapat mengenali dengan baik [1]].

Dalam penelitian ini akan mengimplementasikan sebuah program yang dapat mengenali barcode sehingga dapat meminimalisir kekurangan yang ada pada perangkat *input* yang sering digunakan selama ini.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk identifikasi pola citra adalah jaringan syaraf tiruan. Banyak aplikasi-aplikasi yang telah dihasilkan seiring berkembangnya teknologi. Penelitian yang berhubungan dengan Pengenalan pola adalah yang dilakukan oleh Anindito, dkk tahun 2006 yaitu Perbandingan antara Metode *Kohonen Neural Network* dengan Metode *Learning Vector Quantization* pada Pengenalan Pola Tanda tangan. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk membantu menyelesaikan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu membuat suatu sistem yang dapat mengenali citra *barcode*.

Terdapat 2 jenis metode pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan, yaitu pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dan pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*). Metode pembelajaran pada jaringan syaraf disebut terawasi jika *output* yang diharapkan sudah diketahui sebelumnya [ [HYPERLINK \l "Muh13" 1](#) ]. Pada metode pembelajaran yang tak terawasi ini tidak memerlukan target *output*. Untuk melakukan pengenalan *barcode*, pembelajaran terawasi lebih cocok karena menggunakan target keluaran, diantaranya yang termasuk metode pembelajaran terawasi adalah *backpropagation* dan *learning vector quantization*. *Backpropagation* melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa (tetapi tidak sama) dengan pola yang dipakai selama pelatihan[2]. *Learning vector quantization* merupakan metode pembelajaran pada lapisan kompetitif yang akan secara otomatis

belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor masukan[3].

Dalam penelitian ini digunakan metode JST-LVQ untuk melakukan tugas pengenalnya. Untuk mendapatkan input data yang lebih baik maka digunakan tehnik pengolahan citra untuk pra-pengolahan data barcode.

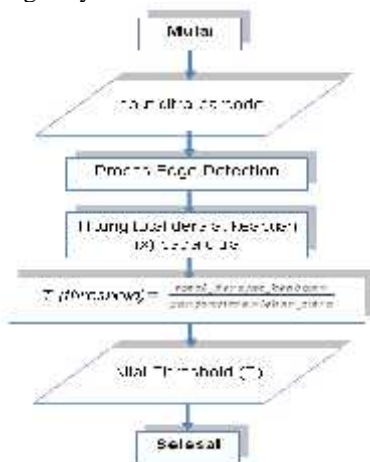
Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan sebuah program yang dapat mengenali barcode dalam kondisi normal maupun kondisi rusak.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan penelitian ini yaitu menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis terencana, dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya[4].

### 2.1 Tahap Preprocessing

Citra yang diperoleh pada saat akuisisi data seringkali tidak sesuai untuk digunakan sebagai data input klasifikasi[5]. Bentuk citra yang digunakan berupa citra biner sehingga pada data input harus dilakukan proses *edge detection*, *grayscale* dan *thresholding*. Untuk mendapatkan input yang cocok untuk jaringan syaraf tiruan.



Gambar 1. Diagram Alir Pencarian Nilai *Threshold*  
 Pada proses pencarian nilai threshold, data input berupa citra untuk selanjutnya dilakukan proses *edge detection* untuk memperjelas tepi-tepi citra *barcode* serta memberikan efek *smoothing*, sehingga citra yang dihasilkan bersih dari noise, kemudian dicari total derajat keabuan dari citra tersebut. Nilai *threshold* didapat dengan cara membagi total derajat keabuan dengan ukuran citra input.

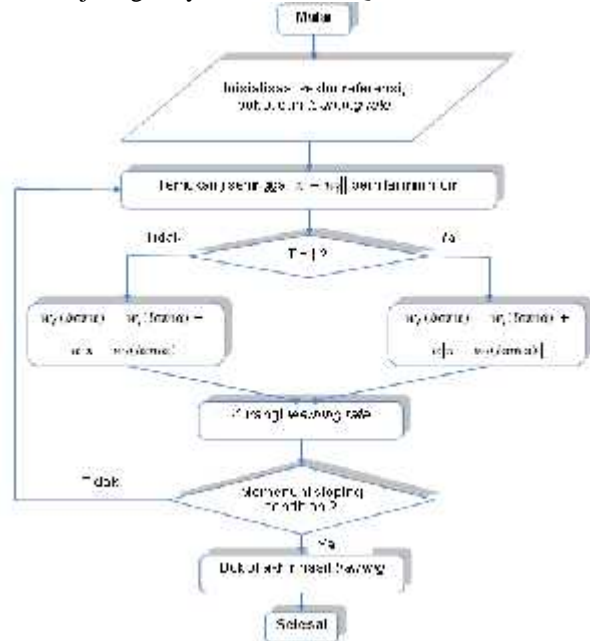
#### 2.1.1 Ekstraksi Ciri

Pada tahap ini citra *barcode* yang akan dimasukkan ke dalam jaringan akan diproses lebih lanjut, yaitu diambil nilai per-pikselya yang selanjutnya akan diubah ke bentuk numerik 0 dan 1 atau disebut juga

dengan proses normalisasi. Tidak seluruh piksel citra *barcode* diambil nilainya, tetapi hanya nilai piksel citra secara horizontal. Letak pengambilan secara horizontal ini bisa dilakukan pada bagian atas, tengah atau bawah. Pengambilan ini tidak dilakukan secara keseluruhan sebab ciri khusus dari *barcode* adalah sama untuk setiap baris.

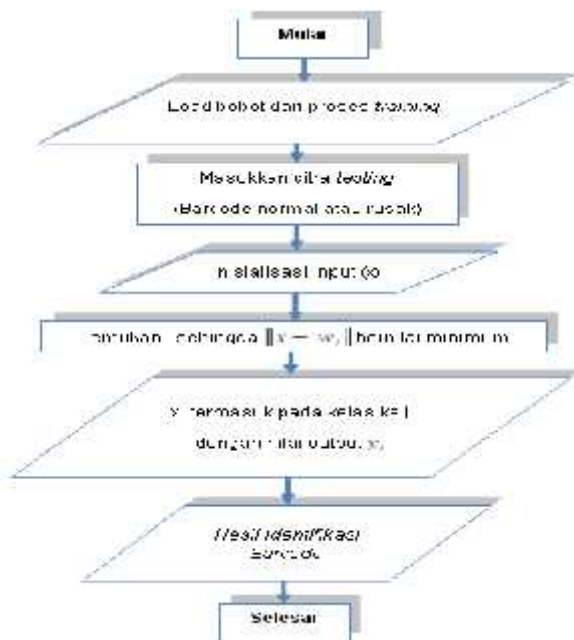
### 2.2 Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan dirancang untuk mengenali pola citra *barcode* yang telah di ekstraksi ke bentuk numerik. Dari data tersebut selanjutnya akan diklasifikasi ke dalam kelas-kelas yang telah ditentukan sebelumnya dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan LVQ.



Gambar 2. Diagram Alir Training LVQ

Pada tahap training LVQ, input berupa data array hasil dari ekstraksi ciri. Setelah proses training memenuhi kondisi berhenti maka dihasilkan output berupa bobot akhir yang digunakan untuk proses testing.



Gambar 3. Diagram Alir Testing LVQ

### 2.3 Proses Pengujian Data Citra Barcode

Dalam proses pengujian barcode ini, data citra barcode yang akan diuji meliputi citra normal dan citra yang memiliki noise. Maka diperlukan beberapa langkah-langkah khusus untuk melakukan proses pengujianya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian Masing-Masing Proses dari Sistem

Dalam melakukan uji coba perangkat lunak, digunakan sebuah unit komputer, adapun spesifikasi dari unit komputer yang akan digunakan diantaranya, Processor intel Dual Core i3, RAM/Memori 1Gb, Motherboard LGA 775, Hardisk 320Gb, Monitor LED 17 inch, DVD RW, Keyboard dan Mouse. sedangkan software yang dibutuhkan dalam perancangan ini adalah Sistem Operasi Windows 7, Software MATLAB R2009b.

Proses dalam sistem pengenalan barcode ini dibagi menjadi beberapa proses besar, yaitu proses pengolahan citra, proses training dan testing dengan jaringan syaraf tiruan. Berikut ini adalah penjelasan pengujian dari proses yang terdapat dalam sistem :

#### 3.1.1 Pengujian Proses Pengolahan Citra

##### a. Pengujian Deteksi Tepi (Edge Detection)

Pada proses deteksi tepi ini citra barcode yang akan menjadi inputan diolah sehingga tepi citra barcode tampak lebih jelas serta memberikan efek smoothing sehingga citra bersih dari noise. Seperti tampak pada Gambar 4. berikut ini :



Gambar 4. Barcode Hasil Proses Deteksi Tepi

##### a. Pengujian Grayscale dan Thresholding

Setelah citra barcode mengalami proses deteksi tepi lalu citra mengalami 7 proses grayscale, nilai dari hasil grayscale digunakan untuk proses thresholding untuk mengubah nilai piksel menjadi 2 macam yaitu 0 dan 1. Seperti tampak pada Gambar 5. berikut ini :



Gambar 5. Barcode Hasil Proses *Grayscale* dan Thresholding

##### b. Pengujian Ekstraksi Ciri

Nilai-nilai *pixel* dari proses *grayscale*, *edge detection*, dan *thresholding* yang masih berukuran besar tidak diambil secara keseluruhan tetapi diambil hanya nilai *pixel* pada bagian tengah-tengah citra secara horizontal. Citra *input* berukuran  $60 \times 100$  *pixel* dikonversi menjadi  $20 \times 30$  *pixel* supaya pada saat *training* lebih efisien waktu dan tidak berat. Data citra yang dilatihkan berbentuk vektor dengan ukuran  $1 \times 30$  kemudian disimpan dalam *database* dengan namafile *code\_grid.mat*. Seperti tampak pada Gambar 6. berikut :



Gambar 6. Vektor Hasil Ekstraksi Ciri

Hasil pengenalan pada LVQ berupa nilai kelas yang dikenali pada saat pengujian.

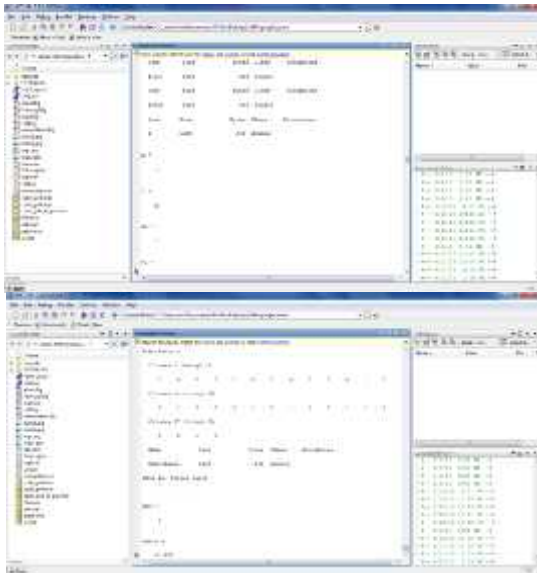


Gambar 7. Pengenalan Data Dengan JST LVQ

Perancangan Sistem Training Data Learning Vector Quatization



Gambar 8. Training Data LVQ hasil training pengenalan LVQ ini dari proses pengenalan citra latihan dan citra uji dengan menginput learning Rate 0,05 maka hasilnya dapat dilihat di command window matlab.



Gambar 9. Hasil Training Data LVQ

3.4 Hasil Pengujian

Berikut merupakan hasil dari pengujian aplikasi yang telah dilakukan dengan menggunakan parameter pengujian seperti mengukur akurasi hasil pengenalan dan kecepatan yang dibutuhkan untuk proses

pengenalan. Aplikasi diuji dengan citra RGB, Citra grayscale, penajaman citra, dan Deteksi tepi citra. Hasil pengujian citra barcode dengan *learning rate* 0.05 dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

| N<br>o | Citra Uji | Hasil Pengenalan | Waktu  | MS E | Citra Training |
|--------|-----------|------------------|--------|------|----------------|
| 1.     |           |                  | 0.2287 | 0    | Dikenali       |
| 2.     |           |                  | 0.2418 | 0    | Dikenali       |
| 3.     |           |                  | 0.2581 | 0    | Dikenali       |
| 4.     |           |                  | 0.3113 | 0    | Dikenali       |
| 5.     |           |                  | 0.2953 | 0    | Dikenali       |
| 6.     |           |                  | 0.2870 | 0    | Dikenali       |
| 7.     |           |                  | 0.2495 | 0    | Dikenali       |
| 8.     |           |                  | 0.1739 | 0    | Dikenali       |
| 9.     |           |                  | 0.1796 | 0    | Dikenali       |
| 10.    |           |                  | 0.1767 | 0    | Dikenali       |
| 11.    |           |                  | 0.1726 | 0    | Dikenali       |

|    |   |   |            |   |          |
|----|---|---|------------|---|----------|
| 12 |  |  | 0.174<br>8 | 0 | Dikenali |
|----|---|---|------------|---|----------|

Presentase hasil pengenalan citra barcode dapat dicari dengan rumus :

$$\text{presentase akurasi} = \frac{\text{jumlah citra barcode yang berhasil dikenali}}{\text{jumlah citra yang diuji}}$$

Diketahui : Jumlah citra barcode yang dikenali = 30  
Jumlah citra yang diuji = 30

Jawab :

$$\text{Akurasi} = \left\{ \frac{30}{30} \times 100\% \right\} = 100\%$$

Dapat disimpulkan dari hasil pengujian yang diperoleh dengan menggunakan *learning rate* 0.05, dilihat dari waktu dan MSE memiliki tingkat akurasi terbaik yaitu 100%.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba program pengenalan citra barcode dengan pengolahan citra digital dan jaringan syaraf tiruan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Tingkat kecocokan dan akurasi hasil pengenalan tergantung pada variasi nilai parameter yang digunakan dalam proses pembelajarannya. Dari hasil pengujian, maka didapatkan variasi parameter terbaik dari *learning vector quantization* yaitu *learning rate* = 0.05.
2. Dari hasil pengujian, diperoleh metode jaringan syaraf tiruan yang paling tepat untuk pengenalan citra *barcode* dari segi akurasi dan waktu, metode

#### 5. SARAN

Saran-saran untuk untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran diluar untuk penelitian lanjut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Q. Azizi, "Perbandingan Antara Metode Backpropagation Dengan Metode Leasing Vectore Quantization (LVQ) Pada Pengenalan Citra Barcode," skripsi, 2013.
- [2] S. A. d. A. Harjoko, "Identifikasi barcode pada gambar yang ditangkap kamera digital menggunakan Metode JST," vol. 7, 2013.
- [3] G. P. Cahyono, "Sistem pengenalan barcode menggunakan jaringan syaraf tiruan Learnig Vector Quantization".
- [4] P. D. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: CV. Alfabeta, 2009
- [5] E. M. S. & P. A. Ardianto, "Pengolahan Citra Digital untuk idntifikasi Ciri Sidik Jari Berbasis Minutiae," *Teknologi Informatika DINAMIK*, 2011.

#### Biodata Penulis

**Egi Badar Sambani**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK Tasikmalaya, lulus tahun 2007. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro, lulus tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Tasikmalaya.

**Neneng Sri Uryani**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK Tasikmalaya, lulus tahun 2009. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro, lulus tahun 2013.. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Tasikmalaya.

**Rifki Agung Kusuma Putra**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK Tasikmalaya, lulus tahun 2014.

