

Program Aplikasi Komputer Pengenalan Angka Dengan Pose Jari Tangan Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Anak Usia Dini

Wawan Kurniawan

Jurusan PMIPA, FKIP Universitas Jambi
wwnkurnia79@gmail.com

Abstrak— Pembuatan program aplikasi komputer interaktif pengenalan pose tangan dengan menggunakan gambar jari-jari tangan sehingga dapat memberikan informasi berbentuk angka-angka. Pembuatan aplikasi ini bertujuan sebagai alat bantu atau media pembelajaran bagi penderita cacat tuna rungu atau wicara dan anak-anak usia dini dalam mengenalkan salah satu organ tubuh yaitu tangan sebagai alat informasi sekaligus memberikan arti pengenalan angka-angka.

Aplikasi ini dibuat dengan program MATLAB dengan menggunakan *digital image processing* sebagai proses pengambilan ekstraksi ciri citra jari tangan dan teknik pengenalan pose jari tangan terhadap angka yaitu menggunakan metode *Learning vector quantization* (LVQ) salah satu bagian dari *Neural Network*.

Hasil pelatihan untuk pengenalan dengan menggunakan Jaringan syaraf tiruan metode LVQ untuk data test yang sudah di training mencapai 100% artinya semua dapat dikenali. Hasil pengenalan data test yang tidak di training terlebih dahulu misalnya bentuk pose tangan yang berbeda dan menggunakan tangan beberapa orang masih sangat rendah dikarenakan data training yang terlalu sedikit.

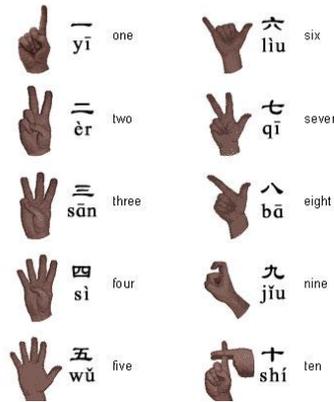
Kata kunci— Ekstraksi ciri, Deteksi tepi, LVQ

1. PENDAHULUAN

Tangan merupakan salah satu anugrah tuhan yang sangat penting bagi setiap manusia, salah satunya diantara banyak fungsi sebagai alat komunikasi manusia adalah dibantu dengan menggunakan isyarat tangan. Isyarat tangan juga banyak digunakan sebagai kode isyarat atau sandi untuk mengirim berita atau sebagai sistem pengaturan seperti dalam sistem parkir pesawat terbang, ada rambu-rambu dari isyarat tangan, begitu pula polisi dalam mengatur lalu lintas, dan seseorang akan meminta tolong

kepada orang lain dibantu oleh tangan untuk memperjelas atau mempermudah pengertian orang tersebut terhadap permintaannya.

Untuk tuna wicara misalnya, isyarat tangan sebagai alat komunikasi utama untuk bisa berinteraksi sehari-hari sebagai media komunikasi. Seperti pada gambar di bawah ini yaitu untuk memperkenalkan perhitungan dengan menggunakan jari tangan untuk berbagai pose, karakter-karakter tersebut akan memenuhi arti atau isyarat tentang sejumlah angka.



Gambar 1. Bentuk karakter tangan yang mengandung isyarat angka

Berdasarkan hal tersebut, maka dalam penelitian ini dilakukan pengenalan sistem agar komputer bisa berinteraksi dengan manusia berdasarkan isyarat pola tangan yang diam, dalam pembuatan aplikasi ini masih sebatas pengenalan pose tangan yang mempunyai arti angka-angka seperti pada gambar di atas. Pembuatan aplikasi pengenalan tangan dibutuhkan pengolahan citra sebagai pembelajaran pola isyarat tangan yang berupa citra tangan dan nantinya digunakan sebagai serangkaian informasi bahasa isyarat sekaligus mempunyai arti nilai dalam bentuk angka.

Identifikasi isyarat tangan dilakukan dengan akuisisi citra yang langsung diambil dari webcam sebagai citra kemudian diproses membentuk pola tangan sebagai ekstraksi ciri yang nantinya akan diklasifikasi menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode *Learning vector quantization* (LVQ). Manfaat dari hasil pembuatan aplikasi program adalah:

- a. Sebagai media interaktif yang dapat digunakan para penderita cacat tuna rungu.
- b. Sebagai media pembelajaran bagi anak usia dini untuk mengenali organ tubuhnya yang dapat digunakan sebagai alat komunikasi, informasi dan pengetahuan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Citra digital

Citra didefinisikan sebagai suatu fungsi intensitas cahaya dua dimensi $f(x,y)$ dimana x dan y menunjukkan koordinat spasial, dan nilai f pada suatu titik (x,y) sebanding dengan tingkat kecerahan (*gray level*) dari citra di titik tersebut. Citra digital adalah citra dengan $f(x,y)$ yang nilainya didigitalisasikan (dibuat diskrit) baik dalam koordinat spasialnya maupun dalam tingkat kecerahannya. Citra yang terlihat merupakan cahaya yang direfleksikan dari sebuah objek. Citra digital merupakan suatu matriks yang terdiri dari baris dan kolom, dimana setiap pasangan indeks baris dan kolom menyatakan suatu titik pada citra. Nilai matriksnya menyatakan nilai kecerahan titik tersebut. Titik-titik tersebut dinamakan sebagai elemen citra atau *pixel* (*picture element*).

2.2 Deteksi Region (*Boundaries of Object*)

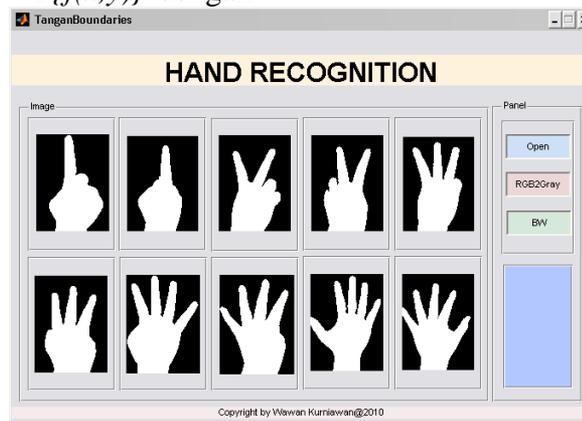
Kelanjutan dari deteksi sobel adalah deteksi wilayah, yang fungsinya akan mendapatkan pola utuh terhadap area yang akan kita ambil sebagai pola objek tersebut. Citra biner adalah citra yang

memiliki dua nilai tingkat keabuan yaitu hitam dan putih. Secara umum proses binerisasi citra *gray scale* untuk menghasilkan citra biner adalah sebagai berikut:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(x,y) \geq T \\ 0 & \text{if } f(x,y) < T \end{cases}$$

dengan $g(x,y)$ adalah citra biner dari citra *gray scale* $f(x,y)$ dan T menyatakan nilai ambang. Nilai T dapat ditentukan dengan salah satu dari 3 cara berikut :

1. Nilai Ambang Global (*Global Threshold*) $T = T\{f(x,y)\}$ dengan



Gambar 2. Biner untuk mendapatkan pola sebagai *feature extraction*

2.3 Learning vector quantization (LVQ)

LVQ merupakan salah satu model untuk melakukan pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi, maksudnya suatu lapisan kompetitif akan secara belajar untuk mengklasifikasi vector–vektor input. Jika kedua vector input memiliki nilai yang mendekati atau hampir sama maka dalam vector kompetitif akan mengenali kedua Motivasi untuk sebuah algoritma yang diterapkan pada jaringan syaraf LVQ adalah untuk menemukan unit output yang terdekat dengan vektor input. Hal tersebut akan berakhir, jika x dan w berada pada kelas yang sama, maka bobot dipindahkan ke vektor input yang baru dan jika x dan w berada pada kelas yang berbeda, maka bobot akan dipindahkan dari vektor input.

T tergantung pada nilai *gray level* dari *pixel* pada posisi x,y .

2. Nilai Ambang Lokal (*Local Threshold*) $T = T\{A(x,y), f(x,y)\}$ dengan T tergantung pada properti *pixel* tetangga. $A(x,y)$ menyatakan nilai *pixel* tetangga.

Nilai Ambang dinamis (*Dynamic Threshold*) $T = T\{x,y, A(x,y), f(x,y)\}$ dengan T tergantung pada koordinat–koordinat *pixel*.

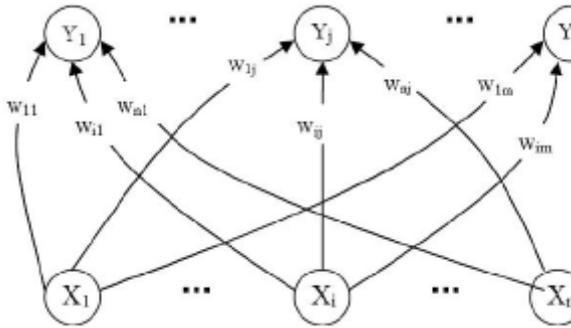
Adapun algoritma dari LVQ adalah :

Langkah 1. Inisialisasikan vektor referensi dan *learning rate*, α (0)

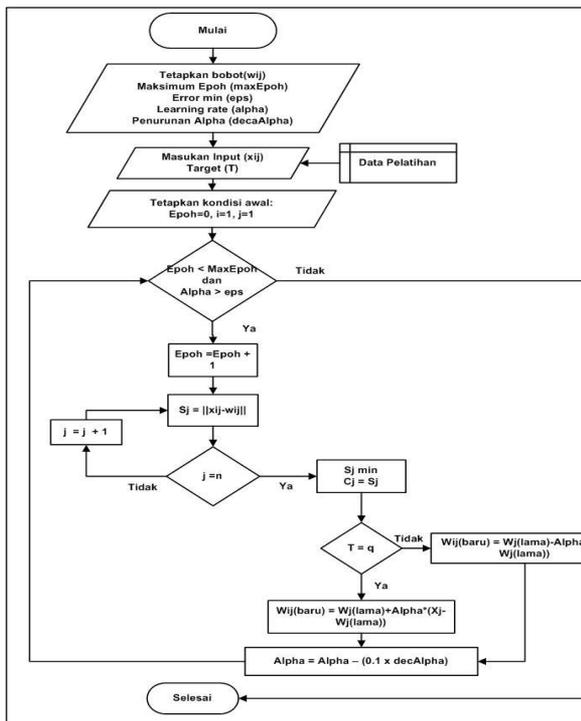
Langkah 2. Selama kondisi berhenti bernilai salah, kerjakan

- a. Untuk masing-masing pelatihan vector input x
- b. Temukan j sehingga $\|x - w_j\|$ bernilai minimum
- c. Perbaiki w_j dengan :
 - jika $T = c_j$ maka w_j (*baru*) = w_j (*lama*) + $\alpha [x - w_j$ (*lama*)]
 - jika $T \neq c_j$ maka w_j (*baru*) = w_j (*lama*) - $\alpha [x - w_j$ (*lama*)]
- d. Kurangi *learning rate*
- e. Tes kondisi berhenti

Arsitektur dari jaringan syaraf tiruan LVQ ditunjukkan pada di tujuan pada Gambar 3:



Gambar 3. Arsitektur jaringan syaraf LVQ



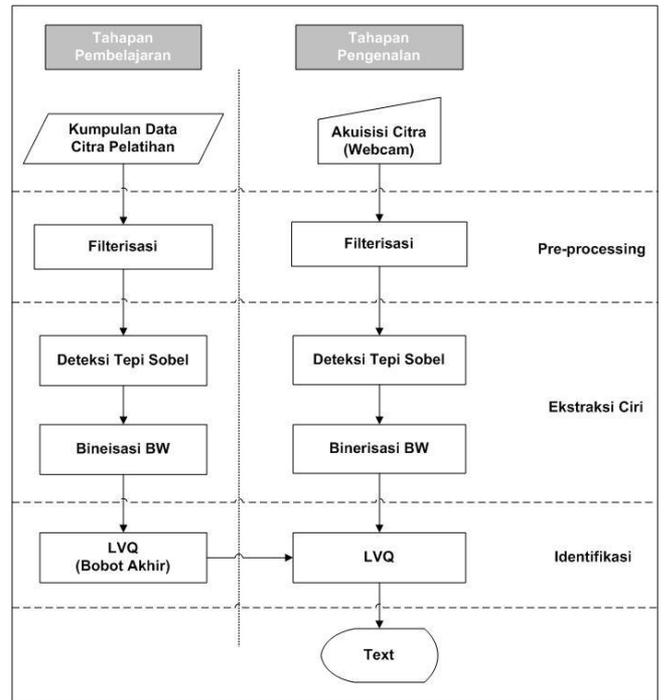
Gambar 4. Diagram Alir pelatihan LVQ

2.4 Prosedur penelitian

Perancangan alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 4.2, bertujuan untuk mempermudah pemahaman terhadap jalannya penelitian pengenalan karakter pada bahasa isyarat merupakan suatu sistem yang dapat merubah bahasa isyarat menjadi bahasa text.

Diagram alur penelitian ini dibagi dua tahapan yaitu tahapan pembelajaran dan tahapan pengenalan, masing-masing tahapan secara umum dibagi tiga proses

yakni proses pre-processing, ekstraksi ciri dan identifikasi. Ditujukan pada Gambar 5.

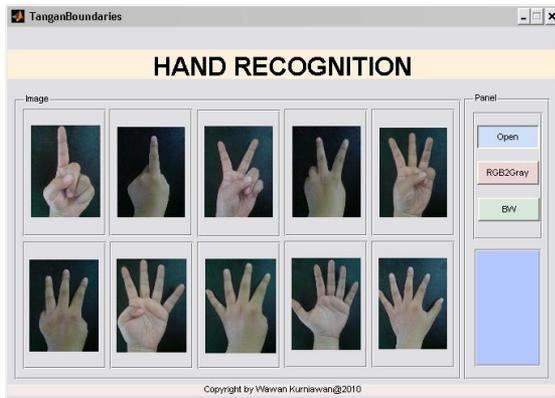


Gambar 5. Diagram alir proses penelitian

2.5 Desain Implementasi

2.5.1 Akusisi Citra

Proses capture adalah proses pengambilan gambar melalui kamera. Teknik pengambilan gambar yang digunakan adalah meletakkan tangan yang akan dikenali pada tempat yang disediakan di depan kamera. Pada gambar training, masing-masing tangan yang dipakai sebagai gambar training, dilakukan 2 kali *capture* dengan posisi tangan yang bolak balik. Sedangkan gambar input tidak ada aturan, kecuali bahwa gambar input merupakan *capture* kumpulan tangan, bukan *capture* tangan tunggal seperti pada training. Seperti terlihat pada gambar 6, di bawah ini :

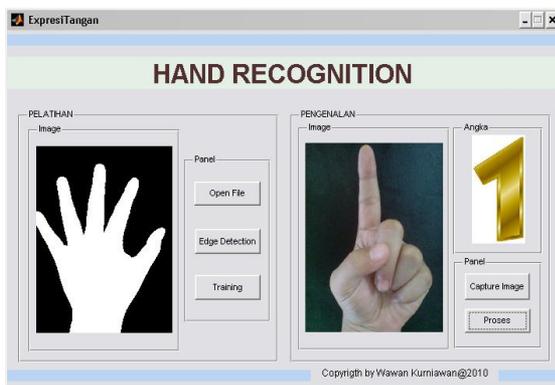


Gambar 6. Kumpulan citra tangan untuk data training

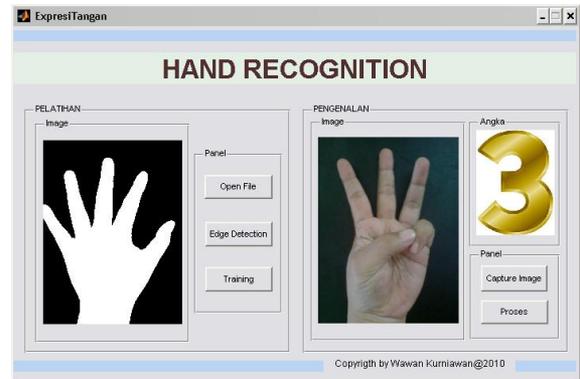
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pelatihan

Hasil pelatihan dan pengenalan dengan menggunakan metode LVQ yaitu proses pengenalan data training dengan data test yang ada pada data training mencapai 100%, hal ini dinyatakan data yang ada pada data training dapat dikenali seluruhnya, seperti pada gambar-gambar di bawah ini :



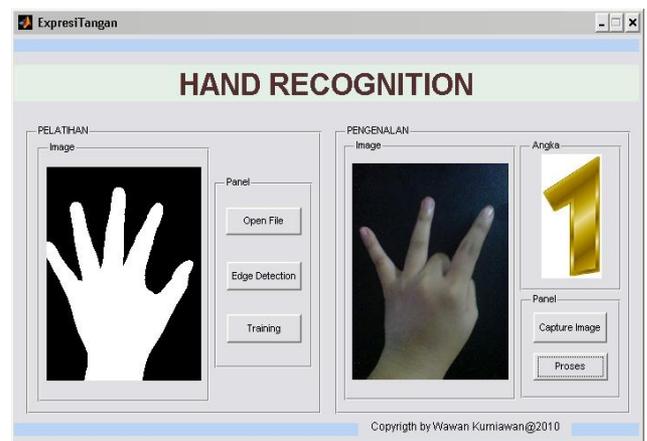
Gambar 7. Pengenalan jari tangan dengan angka Satu



Gambar 8. Pengenalan jari tangan dengan angka tiga

Berikut ini adalah data test yang tidak dilakukan pelatihan, tingkat pengenalannya masih rendah dikarenakan :

1. ketidak akuratan *feature extraction* yang membentuk pola tangan secara mendetil, misalkan dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA)
2. kurangnya data input training dari berbagai bentuk pose tangan serta penambahan variasi bentuk tangan beberapa orang
3. tidak menggunakan deteksi kulit sehingga sulit memisahkan antara *background* dengan *object*
4. faktor pencahayaan yang mengakibatkan ketidaksempurnaan dalam bentuk terutama setelah di deteksi tepi



Gambar 9. Pose tangan yang tidak dikenali dengan benar

4. KESIMPULAN

Ada beberapa hal yang dapat disimpulkan pembuatan sistem :

1. Bahwa sistem ini sangat berguna untuk membantu para cacat tuna rungu dan anak-anak balita yang ingin mengetahui bahwa tangan dapat di jadikan alat bantu menghitung angka dasar dari perhitungan matematika
2. Hasil pelatihan untuk pengenalan dengan menggunakan Jaringan syaraf tiruan metode LVQ untuk data test yang sudah di training mencapai 100% artinya semua dapat dikenali.
3. Hasil pengenalan data test yang tidak di training terlebih dahulu misalnya bentuk pose tangan yang berbeda dan menggunakan tangan beberapa orang masih sangat rendah dikarenakan data training yang terlalu sedikit.
4. Pengenalan akusisi citra dengan menggunakan webcam masih sangat kecil di karenakan belum menggunakan deteksi kulit yang bisa membedakan *background* dan *object*.

5. SARAN

Sistem ini masih sangat sederhana dalam pembuatannya terutama dalam *feature extraction* dan data *training* yang terlalu sedikit sehingga hasil pengenalannya tidak akurat sehingga perlu pengembangan lebih lanjut dengan menggunakan metode yang berbeda. Pengenalan tangan merupakan langkah awal dalam perkembangan *computer*

vision yang mampu manusia berinteraksi langsung dengan komputer. Kedepan sistem ini bisa di gunakan dasar untuk pembuatan sistem pengenalan lebih komplek yaitu secara *real time (gesture hand recognition)* dengan menggunakan webcam.

DAFTAR PUSTAKA

Putra Darma, "Sistem Biometrika", Edisi I, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 2009

Fadlisyah, "Computer Vision dan Pengolahan Citra", Edisi I, Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 2007

Wijaya Marvin CH, Prijono Agus, " Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab", Penerbit Informatika Bandung, 2007

Eri Prasetyo, Isna Rahmatun, " Desain Sistem Pengenalan Wajah Dengan Variasi Ekspresi dan Posisi Menggunakan Metode Eigenface", jurnal Universitas Gunadarma.

Budiono Sentoso, "Identifikasi Personal berdasarkan Citra Struktur Tangan", Jurusan Teknik Elektro – Universitas Kristen Petra

M. Isa Irawan, Edi Satriyanto, "Virtual Pointer Untuk Identifikasi Syarat Tangan Sebagai Pengendali Gerakan Robot Secara Real Time", Bidang Ilmu Komputer- jur. Matematika FMIPA - ITS,