

Penggunaan Deteksi Tepi (Canny) pada Sistem Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Lampung Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan

Eliza Hara¹, Helmy Fitriawan², Yessi Mulyani³

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹eliza.hara6@gmail.com

²helmy.fitriawan@eng.unila.ac.id

³yessi.mulyani@eng.unila.ac.id

Intisari--- Canny merupakan salah satu metode pengolahan citra, karena secara luas canny dianggap sebagai metode deteksi tepi standar dalam industri dan digunakan di sebagian aplikasi pengolahan citra seperti pada bidang pengenalan pola. Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi pengenalan tulisan tangan aksara Lampung dan dapat diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia. Sistem pengenalan tulisan tangan aksara Lampung dikembangkan dengan teknik pengolahan citra dan jaringan syaraf tiruan backpropagation. Sistem terdiri dari dua perangkat, yaitu perangkat pelatihan dan perangkat aplikasi. Perangkat pelatihan digunakan untuk melatih jaringan syaraf tiruan. Pelatihan dilakukan sebanyak 5 kali dan secara bertingkat untuk menghasilkan bias dan bobot. Perangkat aplikasi digunakan untuk melakukan pengujian terhadap jaringan yang sudah dilatih dan menterjemahkannya kedalam bahasa Indonesia. Hasil pengujian perangkat aplikasi aksara Lampung memberikan rata-rata persentase kesalahan sebesar 22% dari pengujian karakter dan pengujian kosakata diperoleh persentase kesalahan sebesar 40% dari 100 kali pengujian. Dapat disimpulkan bahwa metode canny dapat mengenali karakter aksara Lampung tetapi belum mencapai tingkat optimal.

Kata kunci--- canny, pengolahan citra, pengenalan pola, tulisan tangan, aksara Lampung, backpropagation.

Abstract--- Canny is one method of image processing used, because it is widely regarded as the canny edge detection methods standard in the industry and is used in most applications in the field of image processing such as pattern recognition. The purpose of this research is to develop handwritten recognition application of Lampung character and to translate it into Indonesian language. The system handwritten recognition of Lampung character is developed using image processing and backpropagation artificial neural network. The system consists of two programs, they are training program and application program. Training program was used to train the neural networks. The training is carried out for five times and multiplications to get bias and weights. Application program was used to test the trials to networks which has been trained and translate it into Indonesian language. The testing results give the errors percentase at 22% of character testing and 40% of 100 vocabularies testing. The conclusion is canny method could recognise some of the characters but it has not reached the optimum rate.

Keywords--- canny, image processing, patten recognition, handwritten recognition, character Lampung, backpropagation.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital saat ini membawa perubahan cukup besar, terutama

pada bidang pengolahan citra digital. Pengolahan citra digital banyak digunakan diberbagai bidang sesuai dengan fungsinya seperti pada pengenalan pola tulisan tangan.

Banyak para peneliti melakukan penelitian pada pengenalan pola tulisan tangan seperti bahasa Cina [1], Korea [2], Jepang [3,4] dan Thailand [4]

Pengolahan citra canny dikenal sebagai deteksi tepi yang optimal, algoritma ini memberikan tingkat kesalahan yang rendah, melokalisasi titik-titik tepi serta memberikan satu tanggapan untuk satu tepi [5]. Deteksi tepi canny merupakan salah satu pengolahan citra yang paling umum digunakan, karena secara luas canny dianggap sebagai metode deteksi tepi standar dalam industri [6] dan digunakan di sebagian aplikasi pengolahan citra dibidang pengenalan objek [7], segmentasi [8], ekstraksi bentuk [9], kesehatan [9], pengenalan pola [10] dan sebagainya.

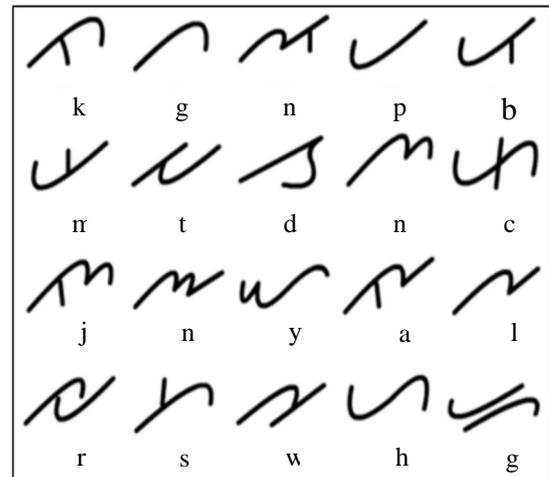
Deteksi tepi canny pada penelitian ini digunakan untuk melakukan pengenalan pola tulisan tangan pada karakter aksara Lampung. Dimana karakter aksara Lampung memiliki keunikan dan keragaman yang kompleks dari bahasa lainnya, yang terdiri atas lengkungan, zig-zag dan simbol.

Pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem aplikasi komputer yang dapat mengenali pola tulisan tangan aksara Lampung menggunakan metode masukan dan pengambilan data dengan memanfaatkan layar sentuh pada komputer tablet berbasis jaringan syaraf tiruan dengan metode deteksi tepi (canny) pada pengolahan citra. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu membuat sistem pengenalan pola tulisan tangan aksara Lampung dan mampu menterjemahkan kedalam bahasa Indonesia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Induk huruf (kelabai sukhat)

Terdapat 20 huruf induk dalam penulisan aksara Lampung, yaitu: ka, ga, nga, pa, ba, ma, ta, da, na, ca, ja, nya, ya, a, la, ra, sa, wa, ha, gha. Aksara Lampung tersebut untuk bentuk huruf induk diperlihatkan pada Gambar 1 [11][12].



Gbr. 1 Huruf induk aksara Lampung

B. Anak Huruf (Anak Sukhat)

Selain huruf induk dalam aksara Lampung terdapat juga anak huruf atau anak sukhat terdiri dari 12 anak surat terdiri dari:

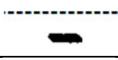
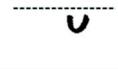
1) Anak huruf diatas induk huruf

Tabel 1 Anak huruf diatas induk huruf

Nama 'bunyi'	Simbol
Ulan 'i'	u
Ulan 'e'	n
Bicek 'e'	l
Rejunjung 'r'	s
Tekelubang 'ng'	-
Datas 'an'	=

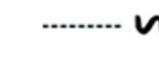
2) Anak huruf bawah induk huruf

Tabel 2 Anak huruf bawah induk huruf

Nama 'bunyi'	Simbol
Bitan 'o'	
Bitan 'u'	
Tekelunga u 'au'	

3) Anak huruf samping induk huruf

Tabel 3 Anak huruf bawah induk huruf

Nama 'bunyi'	Simbol
Tekelingai 'ai'	
Keleniah 'ah'	
Nengen	

C. Deteksi Tepi (canny)

Pengolahan citra adalah istilah umum untuk berbagai teknik yang keberadaannya untuk memaipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara. Pengolahan citra merupakan bagian penting yang mendasari berbagai aplikasi nyata, seperti pengenalan pola, penginderaan jarak melalui satelit atau pesawat udara dan machine vision. Deteksi tepi (edge detection) pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari objek-objek gambar dan merupakan langkah pertama untuk melingkupi informasi didalam citra. Canny dikenal sebagai deteksi tepi yang optimal, algoritma ini memberikan tingkat kesalahan yang rendah, melokalisasi titik-titik tepi serta memberikan satu tanggapan untuk satu tepi [5].

D. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan adalah pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi, sama seperti otak yang

memproses suatu informasi. Jaringan syaraf tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klarifikasi karena proses pembelajaran [13].

III. SISTEM PELATIHAN

Sistem Pelatihan perangkat digunakan untuk melatih jaringan syaraf tiruan backpropagation. Perangkat pelatihan menggunakan 15 set data sampel dari 75 set yang diambil secara acak.

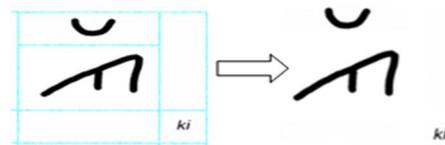
Pelatihan dilakukan sebanyak 5 (lima) kali pelatihan dengan jumlah data masukan sebanyak 15 set (195 sub-set), neuron masukan 700 neuron. Pada pelatihan karakter dilakukan dua kali pelatihan yaitu pelatihan huruf tunggal dan pelatihan bertingkat.

Terdapat dua proses yang dilakukan pada sistem pelatihan terdiri atas :

A. Algoritma pre-processing

Tahap awal dalam pengolahan citra dengan algoritma pengolahan citra meliputi [5]:

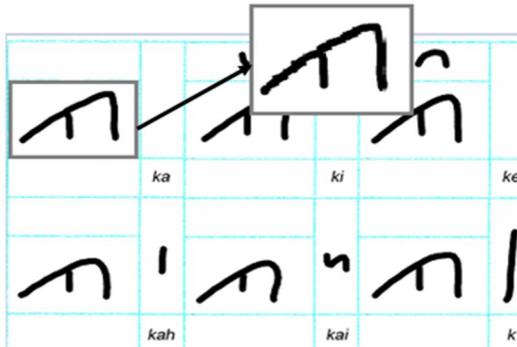
1) Binerisasi adalah proses untuk mengubah citra warna menjadi citra biner (0 dan 1). Binerisasi juga digunakan untuk membantu menghilangkan garis bantu yang ada pada angket data pelatihan. Gambar 2 merupakan hasil karakter aksara yang telah mengalami proses binerisasi



Gbr. 2 Proses binerisasi

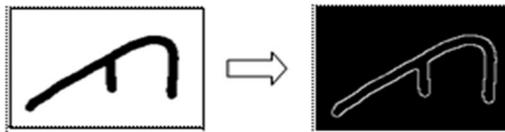
2) Slicing digunakan untuk proses pemotongan terhadap karakter huruf induk maupun anak huruf untuk mendapatkan informasi yang diinginkan.

Gambar 3 menunjukkan proses slicing untuk memotong karakter aksara



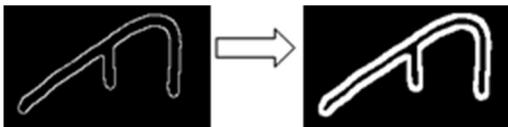
Gbr. 3 Proses slicing

- 3) Deteksi tepi canny digunakan untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek dari suatu citra, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gbr. 4 Proses deteksi tepi canny

- 4) Dilasi merupakan morfologi dilasi yang dilakukan untuk penebalan terhadap piksel yang bernilai 1. Gambar 5 menunjukkan hasil dari morfologi dilasi.



Gbr. 5 Proses morfologi dilasi

- 5) Fill (hole)

Pengisian piksel yang kosong dari citra biner, dimana sebuah lubang yang merupakan satu set piksel latar belakang yang tidak dapat dicapai dengan mengisi latar belakang dari tepi gambar. Contoh hasil penggunaan fungsi fill ditunjukkan pada Gambar 6 [14].



Gbr. 6 Proses pengisian piksel

- 6) Cropping berguna untuk menghasilkan sebuah citra yang hanya membaca satu karakter saja, sedangkan karakter yang lainnya dihilangkan. Proses cropping ditunjukkan pada Gambar 7.



Gbr. 7 Proses cropping

- 7) Resizing digunakan untuk melakukan proses perubahan ukuran citra. Dalam proses ini ukuran citra menjadi 20x35 piksel. Dengan memperkecil ukuran citra dapat mempermudah data yang masuk ke dalam jaringan syaraf tiruan.



Gbr. 8 Proses resizing

Selanjutnya citra yang sudah dilakukan resizing terlebih dahulu harus diubah ke dalam matriks vektor 700x1.

B. Jaringan syaraf tiruan

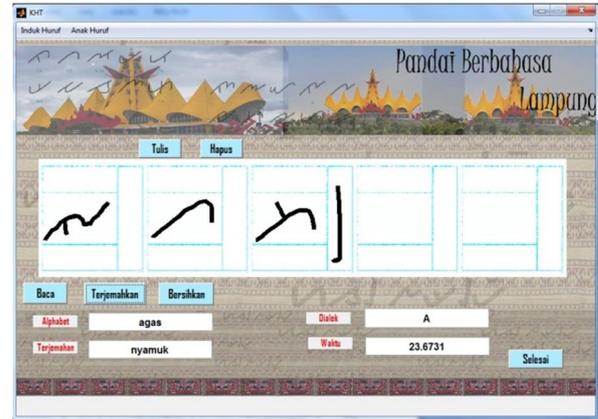
Pelatihan Jaringan syaraf tiruan menggunakan metode backpropagation yang bertujuan untuk mendapatkan parameter-parameter yang dibutuhkan oleh jaringan agar didapat hasil pelatihan yang baik. Parameter tersebut seperti bobot awal, bias awal, parameter epoch dan parameter goal. Parameter epoch dan parameter goal digunakan untuk menghentikan proses pelatihan apabila sudah mencapai error yang diinginkan. Proses pelatihan akan berhenti apabila telah mencapai output sesuai target yang ditentukan berdasarkan error yang diinginkan. Dalam aksara Lampung terdapat beberapa karakter yang hampir sama, maka

diperlukan proses pelatihan bertingkat (ganda) untuk melatih ketrampilan tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelatihan karakter huruf tunggal didapat rata-rata kesalahan pelatihan sebesar 4,87%. Sedangkan setelah dilakukan pelatihan bertingkat diperoleh nilai kesalahan rata-rata pada pelatihan sebesar 0,36%. Pelatihan bertingkat bertujuan untuk menurunkan tingkat kesalahan pada pelatihan huruf utama akibat adanya pengaruh pada pengambilan data, jumlah data, proses pengolahan citra, bentuk huruf yang memiliki kemiripan, serta parameter-parameter pelatihan pada jaringan syaraf tiruan. Sedangkan pada pelatihan anak huruf di atas persentase rata-rata kesalahan sebesar 2,88%. Pada karakter di depan induk huruf persentase rata-rata kesalahan 2,35%. Karakter anak huruf di bawah diperoleh rata-rata kesalahan sebesar 0,50%, sedangkan pelatihan bertingkat karakter anak huruf di depan (ai dan nengen) sebesar 0,56%.

Setelah dilakukan pelatihan dan didapat hasil pelatihan berupa bias dan bobot. Maka selanjutnya melakukan proses pengujian pengenalan dan penerjemahan pada perangkat aplikasi yang telah dibuat. Berikut merupakan tampilan (Gbr. 10) dari perangkat aplikasi yang telah di eksekusi dapat mengenali tulisan aksara Lampung.



Gbr. 9 Tampilan Sistem aplikasi

Gambar 9 diatas merupakan tampilan dari perangkat aplikasi yang memiliki kemampuan untuk mengenali karakter aksara Lampung dan menterjemahkan kosakata bahasa Lampung ke dalam bahasa Indonesia.

Pada pengujian aplikasi ini dilakukan dua tahap pengujian karakter aksara Lampung dan kosakata bahasa Lampung. Dari pengujian karakter aksara Lampung (ka, ga, nga, pa, ba, ma, ta, da, na, ca, ja, nya, ya, a, la, ra, sa, wa, ha, gha) dilakukan 10 kali pengujian diperoleh rata-rata kesalahan sebesar 22 %. Dimana kesalahan pengenalan karakter yang tertinggi pada karakter ba sekitar 50%.

Sedangkan pada pengujian kosakata Lampung dilakukan sebanyak 100 kali pengujian dengan 10 kosakata yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengujian kosakata bahasa Lampung

No	Nama (A/O)	Terjemahan
1	Agas (A)	nyamuk
2	Baghih (A)	lain
3	Helau (A)	bagus
4	Kawai (A)	baju
5	Minan (A)	bibi
6	Umo (O)	ladang
7	Ghanglaya (A)	jalan
8	Dapek (O)	dapat
9	Jamo (O)	dengan
10	Nayah (O)	banyak

Tabel 4 merupakan daftar kosakata aksara Lampung yang akan diuji. Dari total 100 (seratus) penulisan kosakata aksara Lampung, 40 (empat puluh) kosakata diantaranya tidak dapat dikenali secara baik. 40(empat puluh) kosakata tersebut terdiri atas, pengujian pertama: agas, kawai, minan, umo, ghanglaya, dapek. Pengujian kedua: Agas, baghieh, helau, ghanglaya, dapek, jamo, nayah. Pengujian ketiga: baghieh, umo, ghanglaya, nayah. Pengujian keempat: baghieh, helau, dapek. Pengujian kelima: umo. Pengujian keenam: baghieh, helau, minan, umo, dapek. Pengujian ketujuh: baghieh, ghanglaya, nanyah. Pengujian kedelapan: baghieh, helau, ghanglaya, dapek. Pengujian kesembilan: agas, baghieh, minan, umo, jamo, nayah. Dan pengujian kesepuluh: ghanglaya. Jumlah pengujian kosakata sebanyak 100 kali pengujian dan jumlah kesalahan pengenalan sebanyak 40 kosakata, maka :

$$\begin{aligned} (\%) &= \frac{40}{100} 100\% \\ &= 40\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas pada pengenalan karakter aksara Lampung diperoleh persentase kesalahan sebesar 22% sedangkan pada pengujian kosakata diperoleh persentase kesalahan sebesar 40%.

Masih ada kesalahan pengenalan karakter pada sistem aplikasi disebabkan karena beberapa faktor diantaranya:

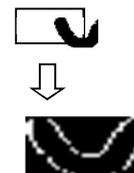
- 1) Beberapa bagian karakter aksara Lampung memiliki kemiripan bentuk yang dominan dengan karakter lain seperti karakter aksara Lampung ka dengan ga dan sa, pa dengan ba dan ma, ja dan na, nga dengan a dan la, ca dengan ha dan gha.
- 2) Proses pengolahan citra pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai

yang diinginkan. Namun, ada beberapa hasil dari pengolahan citra yang kurang sempurna.

Seperti pada gambar dibawah ini merupakan hasil dari proses pengolahan citra.



Gbr. 10 Kesamaan bentuk karakter



Gbr. 11 Hasil deteksi tepi canny

Dari kedua gambar diatas merupakan hasil dari proses pengolahan citra. Pada Gambar 11 merupakan karakter yang memiliki kesamaan bentuk setelah dilakukan proses pengolahan citra, sehingga kemungkinan besar kedua karakter ini saling mengenali. Gambar 12 proses pengolahan citra dimana pada bagian tepi karakter tidak dikenali secara sempurna, sehingga akan mempengaruhi proses selanjutnya.

- 3) Keragaman bentuk penulisan karakter aksara Lampung. Pada pengambilan sampel dengan kotak formulir menggunakan perangkat layar sentuh berupa smartphone dan komputer tablet, formulir merupakan data gambar yang dapat diedit dengan menggunakan aplikasi menggambar. perbedaan perangkat ini menyebabkan ukuran sampel set formulir berbeda. Pengambilan sampel beberapa orang yang dimintai sampel belum pernah menulis aksara sebelumnya. Sehingga

tulisan aksara sedikit berbeda dari aslinya.

- 4) Parameter-parameter pelatihan pada jaringan syaraf tiruan. Penentuan parameter-parameter pada jaringan syaraf tiruan seperti jumlah hidden layer, besar momentum, inisiasi bobot dan bias, parameter goal, sangat lah berpengaruh pada besar nilai kesalahan yang dihasilkan. Parameter-parameter pada penelitian ini mengambil nilai kesalahan yang terkecil yang akan digunakan pada pengujian.

V. KESIMPULAN

- 1) Sistem aplikasi pengenalan aksara Lampung berhasil mengenali per-karakter aksara Lampung sebesar 78% dari 10 (sepuluh) kali pengujian.
- 2) Sistem aplikasi pengenalan aksara Lampung mengenali kosakata sebesar 60% dari 100 kali pengujian.
- 3) Metode deteksi tepi (canny) dapat mengenali karakter aksara Lampung akan tetapi kurang maksimal, dikarenakan canny membaca bagian-bagian tepi objek dan hanya memberikan satu tanggapan biner, sehingga mempengaruhi bagian pengolahan citra selanjutnya dan mempersulit proses pengenalan karakter.
- 4) Kesalahan utama pada pengenalan pola untuk sistem aplikasi dipengaruhi oleh keragaman penulisan aksara Lampung pada formulir (tempat penulisan aksara Lampung) tersebut.

REFERENSI

- [1] D. Wang, B Zhu and M. Nakagawa, A Digital Ink Recognition Server For Handwritten Japanese Text, International Conference On Document Analysis And Recognition, 2011, pp.146-150
- [2] J. Jo, J. Lee and Y, Lee, Stroke-Based Online Hangul/Korean Character Recognition, Chinese Conference On Pattern Recognition, 2009, pp. 1-5
- [3] B. Zhu, X. Zhou, C. Liu, And M. Nakagawa, A Robust Model For On-Line Handwritten Japanese Text Recognition, International Journal On Document Analysis And Recognition, 2010, vol. 13(2), pp. 121-131
- [4] C. Pornpanomchai, V. Wongsawangtham, S. Jeungudomporn, and N. Chatsumpun, Thai Handwritten Character Recognition By Genetic Algorithm (THCRGA), IACSIT International Journal Of Engineering and Technology, 2011. Vol 3(2),pp 148-153
- [5] Kadir, Abdul dan Andhi Susanto. 2013. Teori dan Aplikasi pengolahan Citra. Andi. Yogyakarta. ISBN978-979-29-3430-4
- [6] S. Vijayarani. Dr. And M. Vinupriya. Mrs, Performance Analysis Of Canny And Sobel Edge Detection Algorithms In Image Mining, International Journal Of Innovative Research In Computer And Communication Engineering, 2013, vol. 1, issue 8.
- [7] Winarno. Edy, Aplikasi Deteksi Tepi Pada Realtime Video Menggunakan Algoritma Canny Detection, Jurnal Teknologi DINAMIKA, 2011, vol 16, no 1 (44-49).
- [8] Ramadevi. Y, Srideve. T, poornima. B and Kalyani. B, Segmentation And Object Recognition Using Edge Detection Techniques, International Journal Of Computer Science & Information Technology (IJCSIT), 2011, vol.2, No.6
- [9] Adiansyah Dan Romodhon, Rizky, Ekstraksi Bentuk Janin Pada Citra Hasil Usg 3 Dimensi Menggunakan Deteksi Tepi Canny, Journal Of Reserch In Computer Scince And Aplication, 2012, vol. 1, No. 1
- [10] Mousa. Allam, Canny Edge detection Based vehicle plate recognition, International Journal Of Signal Processing,

- Image Processing and Pattern Recognition, 2012, vol.5, No. 3
- [11] Noeh, M dan Harisfadilah. 1979. Kamus Umum Bahasa Lampung-Indonesia. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [12] Setiawan, H. 2014. Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Tulis Tangan Aksara Lampung Dengan Masukan Layar Sentuh Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Bacpropagation. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [13] Yani, E. 2005. Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan. MateriKuliah.Com. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- [14] MATLAB HELP.R2009a. Morphological Operations.