

Pengenalan Huruf Dan Angka Tulisan Tangan Menggunakan Metode Convolution Neural Network (CNN)

Sam'ani¹, M. Haris Qamaruzzaman²

¹ Teknik Informatika, ² Manajemen Informatika - STMIK Palangkaraya

¹sam.stmikplk@gmail.com, ²harisqamaruzzaman@yahoo.co.id

ABSTRACT - Handwritten character recognition is a kind of pattern recognition task. Character recognition is a simple task to human, but not for a computer program. In recognizing someone's handwriting, a computer program must be trained first.

In recognizing handwriting, a computer program must be trained first. This thesis discusses how a computer recognizes a digital image pattern in the form of handwriting recognition using convolution neural network. The system that will make by desktop basic used C# language program with visual studio 2010. And based on testing with inputs in the form of letters and single numbers as much as 184 test images obtained correct answers as many as 153 and wrong answers sebanyak 31 While the test results with inputs in the form of words and sentences consisting of 191 letters and numbers with the number of correct answers as much as 158 and wrong answer as many as 33 letters that can not be recognized correctly.

Keywords : *Handwritten introduction, Convolution Neural Network*

ABSTRAK - Pengenalan huruf tulisan tangan merupakan salah satu bentuk dari pengenalan pola. Pengenalan Huruf terlihat sederhana bagi manusia, namun menjadi tugas yang sangat sulit bagi program komputer untuk menyelesaikannya.

Di dalam mengenali tulisan tangan, sebuah program komputer harus dilatih terlebih dahulu. Penelitian ini membahas tentang bagaimana sebuah komputer mengenali sebuah pola citra digital berupa pengenalan huruf tulisan tangan yang menggunakan metode *convolution neural network*. Sistem akan dibuat berbasis *desktop* menggunakan bahasa pemrograman C# dengan *visual studio 2010*.

Dan berdasarkan uji coba *testing* dengan *inputan* berupa huruf dan angka tunggal sebanyak 184 citra uji diperoleh jawaban benar sebanyak 153 dan jawaban salah sebanyak 31 Sedangkan hasil uji coba dengan input berupa kata dan kalimat yang terdiri dari 191 huruf dan angka dengan jumlah jawaban benar sebanyak 158 dan jawaban salah sebanyak 33 huruf yang tidak dapat dikenali dengan benar.

Kata kunci : *Pengenalan Tulisan Tangan, Convolution Neural Network,*

A. PENDAHULUAN

Pengenalan tulisan tangan merupakan salah satu bentuk dari pengenalan pola. Penelitian dalam bidang pengenalan tulisan tangan telah berkembang dalam kurun waktu yang cukup lama. Penelitian tersebut dilakukan karena semakin banyak dipergunakan model tulisan tangan dalam kehidupan sehari-hari, seperti identifikasi dokumen-dokumen penting, bukti pengesahan dalam dunia perbankan, dan lain sebagainya. Permasalahannya dunia pengenalan tulisan ini meliputi pengenalan karakter (huruf), pengenalan angka, pengenalan *gesture*, pengenalan tanda tangan, dan lain sebagainya. Dalam pemecahan permasalahan terhadap tulisan tangan tersebut akan sangat terkait dengan pengenalan pola yang bertujuan untuk menghasilkan dan memilih pola-pola yang bisa dimanfaatkan pada saat identifikasi.

Dalam pembuatan sistem pengenalan pola berupa pengenalan huruf dan angka tulisan tangan penelitian ini menggunakan metode

Convolution Neural Network (CNN). CNN adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron (MLP)* yang didesain untuk mengolah data dua dimensi.

B. KAJIAN PENELITIAN

a. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Imam Anggara Kanta (2013) Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah Tulisan Tangan Menggunakan Logika Fuzzy Dengan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Sistem pengenalan huruf tulisan tangan ini akan menerima input berupa *file* gambar yang kemudian akan dilakukan lakukan tiga tahapan, yaitu *preprocessing*, *fuzzy feature extraction*, dan *neural network backpropagation*. Pengujian terhadap sistem dengan cara menguji apakah sistem dapat mengenali huruf yang terdapat pada image input-an. Pengujian dilakukan terhadap 28 huruf Hijaiyah dengan masing – masing huruf berjumlah 5 buah citra uji dan dengan 420 citra yang sudah dilatih (15 citra dari masing –

- masing huruf). Image input berformat *.png dengan dimensi 100 x 100.
- b. Hasil penelitian yang dilakukan oleh ANCEMONA YUDHA (2014) Pengenalan Huruf Tulisan Tangan Menggunakan Fuzzy Feature Extraction dengan Pendekatan Radial Basis Function Neural Network. Penelitian ini hanya terbatas pada masalah pengenalan huruf tulisan tangan yang terdiri dari huruf besar (A-Z) dengan Matlab 7.8 (R2009a).
 - c. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Morwati (2014) pengenalan citra huruf alphabet tulisan tangan menggunakan metode *naïve bayes classifier*. Citra inputan berupa tulisan tangan yang ditulis pada media kertas HVS yang di scan dengan scanner dalam format JPEG dan akan di kenali oleh system menggunakan metode *Naïve Bayes classifier* dengan hasil pengenalan terdapat 2 macam yaitu hasil pengenalan tanpa ROI (*region of interest*) dan hasil pengenalan dengan tambahan ROI setelah proses cropping dari hasil projection profile, dan jumlah benar menunjukkan jumlah huruf yang berhasil di kenali dengan benar baik dengan ROI maupun tanpa ROI. Berdasarkan uji coba dengan input berupa kata dan kalimat yang terdiri dari 173 huruf dan tanpa ROI diperoleh akurasi 22,75% dengan jumlah jawaban yang benar sebanyak 48 dan jawaban salah sebanyak 124 huruf.

C. METODE PENELITIAN

Tahapan atau metode pada penelitian ini yaitu :

1. Metode Observasi

Observasi yang dilakukan berupa penelitian yang bersifat eksperimen dengan menggunakan pendekatan studi kasus per individu untuk input tulisan menggunakan *drawpaint* yang akan menjadi media input huruf besar (A-Z), huruf kecil (a-z), dan angka, sehingga diperoleh jumlah eksekusi huruf tulisan tangan yang diharapkan.

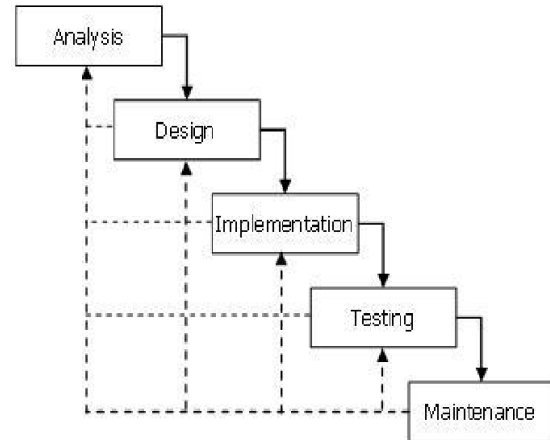
2. Metode Kepustakaan

Dengan menggunakan studi pustaka, peneliti mengumpulkan, membaca, serta mempelajari buku-buku referensi, jurnal, dll yang dapat dijadikan acuan pembahasan penelitian sebagai bahan dan informasi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini mencakup beberapa hal antara lain memilih teori-teori hasil penelitian, mengidentifikasi literatur, dan menganalisis dokumen, serta menerapkan hasil analisis sebagai landasan teori bagi penyelesaian masalah.

3. Metode Pengembangan Sistem

Dalam penyusunan penelitian ini penulis menggunakan model pengembangan perangkat

lunak *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan pendekatan pengembangan model air terjun (*Waterfall Model*) untuk membantu penulis dalam tahap pengembangan sistem yang akan dibuat.



Gambar 1. *Waterfall Model*

D. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat akurasi pengenalan pola huruf dan angka dan melihat apakah aplikasi yang dibuat sesuai dengan analisa perancangan. Terdapat dua macam pengujian, yaitu pengujian proses testing dan *black box*. pada proses testing pengujian dengan input berupa citra huruf tunggal dan citra kata atau satu baris kalimat. Citra input berupa tulisan tangan yang ditulis pada media *drawpaint* dengan format *dtl* dan akan dikenali oleh sistem menggunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk mengetahui apakah metode *Convolutional Neural Network* dapat digunakan untuk mengenali tulisan tangan dan mengukur akurasi metode dalam mengenali tulisan tangan. Skenario pengujian dilakukan pada aplikasi pengenalan citra tulisan tangan baik pada proses *testing*.

1. Hasil pengujian Proses Testing

Uji coba testing dilakukan dengan dua macam inputan, yaitu huruf dan angka tunggal dan huruf dan angka bersambung. Berikut hasil uji coba aplikasi dengan jumlah 186 huruf dan angka. Masing - masing huruf dan angka diuji satu - persatu yang ditampilkan pada Tabel 3. Dalam Tabel 3, citra uji merupakan citra yang akan dikenali dengan sistem, sedangkan hasil menunjukkan hasil pengenalan yang dilakukan oleh sistem.

Tabel 3. Hasil uji coba *testing* dengan inputan huruf dan angka tunggal

No	Citra yang diuji	Hasil	Keterangan
1		0	Salah
2		a	Benar
3		a	Benar
4		A	Benar
5		A	Benar
6		n	Salah
7		b	Benar
8		b	Benar
9		b	Benar
10		B	Benar
11		B	Benar
12		B	Benar
13		c	Benar
14		c	Benar
15		C	Benar

16		C	Benar
17		C	Benar
18		C	Benar
19		d	Benar
20		d	Benar
21		d	Benar
22		D	Benar
23		D	Benar
24		B	Salah
25		e	Benar
26		e	Benar
27		e	Benar
28		E	Benar
29		E	Benar

30	E	E	Benar
31	f	f	Benar
32	f	f	Benar
33	f	f	Benar
34	F	F	Benar
35	F	F	Benar
36	F	F	Benar
37	g	g	Benar
38	g	g	Benar
39	g	3	Salah
40	G	G	Benar
41	G	E	Salah
42	G	G	Benar
43	h	h	Benar


















44	h	h	Benar
45	h	h	Benar
46	H	H	Benar
47	H	H	Benar
48	H	H	Benar
49	i	i	Benar
50	i	i	Benar
51	i	i	Benar
52	I	I	Benar
53	I	I	Benar
54	I	1	Salah
55	j	j	Benar
56	J	i	Salah
57	J	i	Salah
58	J	J	Benar

















59	J	I	Salah
60	J	i	Salah
61	K	K	Salah
62	K	k	Benar
63	K	k	Benar
64	K	k	Salah
65	K	W	Salah
66	K	K	Benar
67	L	I	Benar
68	L	I	Benar
69	L	I	Benar
70	L	L	Benar
71	L	L	Benar
72	L	L	Benar
73	m	m	Benar

74	m	m	Benar
75	m	B	Salah
76	M	M	Benar
77	M	M	Benar
78	M	M	Benar
79	n	n	Benar
80	n	n	Benar
81	n	n	Benar
82	N	N	Benar
83	N	N	Benar
84	N	N	Benar
85	o	o	Benar
86	o	0	Salah
87	o	c	Salah
88	o	O	Benar
89	o	0	Salah

90	O	c	Salah
91	P	p	Benar
92	P	p	Benar
93	P	p	Benar
94	P	P	Benar
95	P	P	Benar
96	p	f	Salah
97	q	q	Benar
98	q	9	Salah
99	g	4	Salah
100	Q	Q	Benar
101	Q	G	Salah
102	Q	Q	Benar
103	r	r	Benar






104	r	r	Benar
105	r	r	Benar
106	R	R	Benar
107	R	8	Salah
108	R	R	Benar
109	S	s	Benar
110	S	s	Benar
111	S	5	Salah
112	S	5	Salah
113	S	s	Benar
114	S	S	Benar
115	t	t	Benar
116	t	t	Benar
117	t	t	Benar

118		T	Benar
119		T	Benar
120		T	Benar
121		u	Benar
122		u	Benar
123		u	Benar
124		U	Benar
125		U	Benar
126		U	Benar
127		v	Benar
128		v	Benar
129		v	Benar
130		V	Benar
131		V	Benar
132		V	Benar
133		w	Benar
134		w	Benar

135		w	Benar
136		W	Benar
137		W	Benar
138		W	Benar
139		x	Benar
140		x	Benar
141		x	Benar
142		x	Benar
143		x	Benar
144		x	Benar
145		y	Benar
146		t	Salah
147		f	Salah
148		Y	Benar
149		Y	Benar
150		Y	Benar

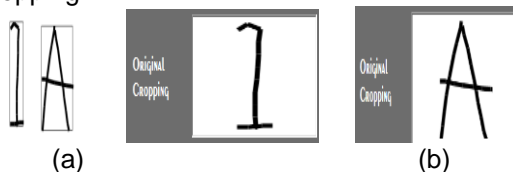
151	Z	2	Salah
152	Z	z	Benar
153	Z	z	Benar
154	Z	Z	Benar
155	Z	Z	Benar
156	Z	Z	Benar
157	0	0	Benar
158	0	0	Benar
159	0	0	Salah
160	1	1	Benar
161	1	1	Benar
162	1	1	Benar
163	2	2	Benar
164	2	2	Benar
165	2	1	Salah
166	3	3	Benar

167	3	3	Benar
168	3	3	Benar
169	4	4	Benar
170	4	4	Benar
171	4	4	Benar
172	5	5	Benar
173	5	5	Benar
174	5	5	Benar
175	6	6	Benar
176	6	6	Benar
177	6	K	Salah
178	7	7	Benar
179	7	7	Benar
180	7	7	Benar
181	8	8	Benar

182		8	Benar
183		B	Salah
184		9	Benar
185		9	Benar
186		9	Benar

2. Pembahasan Hasil Pengujian

Dan berdasarkan uji coba testing dengan inputan berupa huruf dan angka tunggal sebanyak 184 citra uji diperoleh jawaban benar sebanyak 153 dan jawaban salah sebanyak 31. Sedangkan hasil uji coba dengan input berupa kata dan kalimat yang terdiri dari 191 huruf dan angka dengan jumlah jawaban benar sebanyak 158 dan jawaban salah sebanyak 33 huruf yang tidak dapat dikenali dengan benar. Pada hasil *cropping* berdasarkan input pada citra, *cropping* huruf dan angka yang dihasilkan memiliki akurasi *cropping* yang sangat baik. Gambar 2.(a) menunjukkan citra uji coba yang sebelum di *cropping* dan gambar 2.(b) menunjukkan citra uji coba yang sesudah di *cropping*.



Gambar 2. (a) Sebelum *cropping* (b) sesudah *cropping*

Berdasarkan hasil analisa terhadap data uji coba diketahui bahwa akurasi sistem sangat dipengaruhi oleh *input* dari citra dan dimensi *pixel* citra. Input berperan penting dalam proses pembelajaran sistem, oleh karena itu diperlukan *input citra* yang baik dengan dimensi terbaik untuk memperoleh akurasi terbaik. Tujuan utama digunakannya metode *Convolutional Neural Network* dalam penelitian adalah untuk menguji

tingkat akurasi dalam pengenalan tulisan tangan yang terdiri dari huruf besar (A-Z), huruf kecil (a-z), dan angka (0-9).

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- Data tulisan tangan sebagai *input* citra perlu dilakukan proses *preprocessing* untuk pembelajaran sistem sehingga akan diperoleh nilai estimasi parameter dari data pada citra tulisan, setelah itu dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*
- Sistem dibuat berbasis *desktop* menggunakan bahasa pemrograman C# dengan *visual studio 2010*
- Dan berdasarkan uji coba testing dengan inputan berupa huruf dan angka tunggal sebanyak 184 citra uji diperoleh jawaban benar sebanyak 153 dan jawaban salah sebanyak 31. Sedangkan hasil uji coba dengan input berupa kata dan kalimat yang terdiri dari 191 huruf dan angka dengan jumlah jawaban benar sebanyak 158 dan jawaban salah sebanyak 33 huruf yang tidak dapat dikenali dengan benar.

2. Saran

- Penelitian dapat dikembangkan dengan objek berupa tulisan tangan latin (bersambung) yang memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dalam proses pemecahan kata.
- Melakukan penelitian dengan mencoba berbagai metode yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Asriani, F. 2003, *Evaluasi Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik untuk Pengenalan Pola Digit Tulisan Tangan*, Majalah Ilmiah, Unsoed, Purwokerto.
- Faisal, M.Reza. 2011. "Membangun aplikasi web mudah dan cepat". INDC. Jakarta
- Gilewski, J., Phil Philips, S. Yanushkevich, D. Popel. 1997. "Education Aspects: Handwriting Recognition - Neural Networks - Fuzzy Logic". Proceedings of the IAPR International Conference on Pattern Recognition and Information Processing – PRIP'97, vol. 1, 1997, pp.39-47
- Hara, Eliza . 2016. "Sistem pengenalan tulisan tangan aksara lampung dengan metode

- deteksi tepi (canny) berbasis jaringan saraf tiruan backpropagation*". Lampung
- [5] Hermawan, Asep . 2005. "*Penelitian Bisnis*". PT Grasindo. Jakarta
- [6] Kadir, Abdul dan Andhi Susanto. 2013. *Teori dan Aplikasi pengolahan Citra. Andi*. Yogyakarta. ISBN978-979-29-3430-4
- [7] Kanta, Imam Anggara. 2013. *Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah Tulisan Tangan Menggunakan Logika Fuzzy Dengan JST Backpropagation*. Universitas Muhammadiyah. Surakarta
- [8] Marimin, Hendri Tanjung dan Haryo Prabowo . 2011. "*Sistem Informasi Manajemen*". PT Grasindo.
- [9] Loundon, P. Kennect dan Jane J. Loundon. 2007. "*Sistem Informasi Manajemen*". Edward Tanujaya. Jakarta
- [10] Morwati. 2014. "*pengenalan citra huruf alphabet tulisan tangan menggunakan metode naïve bayes classifier*". Malang
- [11] Mudjiharjo. P., 2001, *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan-Balik untuk Pengenalan KodePos Tulisan Tangan*, Tesis S2, UGM, Yogyakarta.
- [12] Putra, Dharma. 2007. "*Pengolahan Citra Digital*". C.V. Andi Offset. Yogyakarta
- [13] Sitorus, Lamhot. 2007. "*Algoritma Pemograman*". C.V. Andi Offset. Yogyakarta
- [14] Yudha, Ancemona. 2014. "*Pengenalan huruf tulisan tangan Menggunakan Fuzzy Feature Extraction dengan Pendekatan Radial Basis Function Neural Network*". Bengkulu