APLIKASI PENGENALAN KARAKTER HURUF HIJAIYAH UNTUK PENDIDIKAN ANAK USIA DINI (PAUD)

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer (S.Kom) Pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Oleh:

FRAGIL PUTRA GESTAMA

NPM : 11.1.03.02.0133

FAKULTAS TEKNIK (FT)

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

Skripsi Oleh:

FRAGIL PUTRA GESTAMA
NPM : 11.1.03.02.0133

Judul:

APLIKASI PENGENALAN KARAKTER HURUH HIJAIYAH UNTUK PENDIDIKAN ANAK USIA DINI (PAUD)

Telah di Setujui Untuk Diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 28 Agustus 2015

PEMBIMBING I	PEMBIMBING II
Dr. Atrup, M.Pd., M.M.	Patmi Kasih, M.Kom.
NIDN. 0709116101	NIDN. - 0701107802

Skripsi Oleh:

FRAGIL PUTRA GESTAMA

NPM : 11.1.03.02.0133

Judul:

APLIKASI PENGENALAN KARAKTER HURUH HIJAIYAH UNTUK PENDIDIKAN ANAK USIA DINI (PAUD)

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada Tanggal : 28 Agustus 2015

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
2. Penguji I : Dra. Budi Utami, M.Pd.
3. Penguji II : Ardi Sanjaya, M.Kom.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
NIP. 19640202 199103 1 002

APLIKASI PENGENALAN KARAKTER HURUF HIJAIYAH UNTUK PENDIDIKAN ANAK USIA DINI (PAUD)

Fragil Putra Gestama
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri
Jl. K.H. Achmad Dahlan No. 76 Kediri 65112
E-mail : fragil_putra@yahoo.com

ABSTRAK

Huruf hijaiyah merupakan huruf atau karakter yang digunakan dalam bahasa Arab, huruf hijaiyah memiliki bentuk-bentuk khusus seperti setiap huruf mempunyai dua sampai empat bentuk tulisan yang hampir sama tergantung pada posisi huruf pada suatu kata. Hal ini yang biasanya membuat bingung terutama bagi anak-anak yang masih baru belajar huruf hijaiyah baik dalam menulis maupun untuk membedakannya.

Penelitian ini menggunakan dataset berupa tulisan tangan dari anak PAUD pada sebuah lembar kertas yang telah ditentukan dan dijadikan gambar digital dengan bantuan alat scanner. Selanjutnya dari dataset tersebut dibuatlah sebuah aplikasi pengenalan huruf hijaiyah untuk pendidikan anak usia dini. PCA (*Principal Component Analysis)* dan *Euclidean* Distance merupakan metode yang digunakan untuk proses identifikasi huruf hijaiyah. Nilai PCA (*Principal Component Analysis)* merupakan nilai ciri dari masing-masing huruf hijaiyah yang diolah sebagai data acuan, sementara itu nilai kemiripan diperoleh dari hasil nilai *euclidean distance* dari citra acuan dan citra anak. Pada uji coba nilai *threshold* di dapatkan akurasi tertinggi yakni 62% untuk nilai *threshold* 50-100. Sedangkan akurasi terendah yakni 10% dengan nilai *threshold* 100-200. Sementara itu untuk uji coba perbandingan jumlah data training dan testing di dapatkan hasil akurasi tertinggi yakni 62% untuk perbandingan jumlah data *training* dan testing 318 banding 29. Dan di dapatkan hasil akurasi terendah yaitu 17 % untuk perbandingan jumlah data *training* dan testing 58 banding 290.

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan mengenai pengenalan citra wajah dengan metode PCA (*Principal Component Analysis*) untuk mengenali huruf hijaiyah maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan yaitu tingkat akurasi metode dipengaruhi oleh nilai *threshold* (nilai ambang batas keabuan) dan juga perbandingan jumlah data *training* dan data testing yang digunakan.

Kata kunci: Hijaiyah, Pengenalan Pola, PCA (*Principal Component Analysis), Euclidean Distance.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Huruf merupakan informasi terkecil dari suatu kalimat yang perlu didefinisikan dengan baik agar informasi yang ada dalam kalimat tersebut dapat lebih dipahami. Huruf memiliki bentuk yang unik antara satu dengan yang lain, untuk membedakannya disesuaikan dengan karakteristik dari masing-masing huruf tersebut.

Sementara itu huruf hijaiyah merupakan huruf atau karakter yang digunakan dalam bahasa Arab, huruf hijaiyah memiliki bentuk-bentuk khusus seperti setiap huruf mempunyai dua sampai empat bentuk tulisan yang hampir sama tergantung pada posisi huruf pada suatu kata. Hal ini yang biasanya membuat bingung terutama bagi anak-anak yang masih baru belajar huruf hijaiyah baik dalam menulis maupun untuk membedakannya. Proses klasifikasi dan identifikasi yang paling sederhana dan langsung yaitu dengan menggunakan penglihatan. Meskipun demikian terdapat beberapa cara untuk melakukan pengenalan huruf dalam bentuk citra. Salah satunya dengan cara membedakan huruf dengan jumlah putaran dan arah cekungan. Adapun cara lain adalah dengan menggunakan algoritma *Principal Components Analysis* (PCA). Hal tersebut menjadi ide dasar untuk membuat suatu perangkat lunak dengan bantuan komputer agar bisa mendapatkan informasi dari suatu huruf dengan cepat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dapat disusun sebagai berikut :

a. Bagaimana merancang dan membuat program aplikasi yang mampu mengenali karakter huruf hijaiyah?
b. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Principal Components Analysis* ke dalam sebuah program aplikasi pengenalan pola huruf hijaiyah?
c. Bagaimana mencari nilai kedekatan antara data training dan data testing dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*?
d. Seberapa efektif program aplikasi pengenalan huruf hijaiyah?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, dapat disimpulkan bahwa tujuan dari penelitian ini adalah :

a. Merancang dan membuat sebuah program aplikasi yang mampu mengenali huruf hijaiyah guna membantu dalam pembelajaran iqro'.
b. Mengimplementasikan metode *Principal Components Analysis* ke dalam program aplikasi.
c. Memperoleh nilai kedekatan antara data training dan data testing menggunakan metode *Euclidean Distance*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

a. Data citra uji hanya menggunakan file gambar dengan format (.bmp).
b. Data citra berupa hasil *scan* yang diambil dari tulisan tangan anak PAUD usia 5-6 tahun (TK-B).
c. Tulisan hijaiyah (*Handwriting*) menggunakan spidol warna hitam dengan latar tulisan menggunakan kertas warna putih (HVS).
d. Input berupa huruf tunggal, tidak menangani huruf sambung atau kaligrafi.
e. Pengenalan pola huruf dimulai dari huruf *alif* (ا) sampai dengan *ya(ي)* (29 huruf) tanpa menggunakan harokat.
f. Piksel yang digunakan 100x100 px.
g. Metode yang digunakan adalah *Principal Components Analysis* untuk mengklasifikasikan data *training*.
h. Untuk mencari nilai kedekatan antara data *training* dengan data *testing* menggunakan metode *Euclidean Distance*..

2. LANDASAN TEORI

2.1 Huruf

Rupa huruf atau biasa juga dikenal dengan istilah *typeface* adalah salah satu elemen terpenting dalam desain grafis karena huruf merupakan sebuah bentuk universal untuk menghantarkan bentuk visual menjadi sebuah bahasa.

Huruf hijaiyah merupakan huruf penyusun kata dalam Al-Qur'an. Seperti halnya di Indonesia yang memiliki huruf alfabet dalam menyusun sebuah kata menjadi kalimat, huruf hijaiyah juga memiliki peran yang sama. Adapun huruf hijaiyah terdiri atas beberapa karakter seperti tabel di bawah :

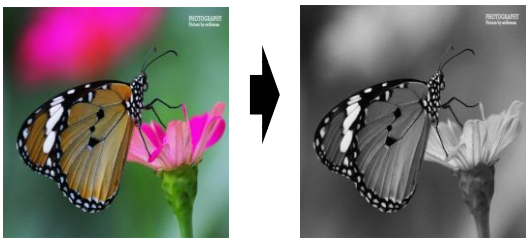
Qof	ق	Za	ز	Alif	ا
Kaf	ك	Sin	س	Ba	ب
Lam	ل	Syin	ش	Ta	ت
Mim	م	Shod	ص	Tsa	ث
Nun	ن	Dhod	ض	Jim	ج
Wawu	و	Tho	ط	Kha	ح
Hamzah	ء	Dhlo	ظ	Kho	خ
Ha	هـ	'Ain	ع	Dal	د
Ya	ي	Ghoin	غ	Dzal	ذ
		Fa	ف	Ra	ر

Gambar 2.1 Macam-macam Huruf Hijaiyah

2.2 *Grayscale*

Dalam bukunya, Balza Achmad, 2005 menerangkan bahwa *Grayscaling* citra merupakan tahapan pertama dari proses penyelarasan, pada tahap ini terjadi pengkonversian citra warna RGB menjadi citra berwarna abu-abu. Citra warna RGB terdiri dari 3 parameter warna yaitu merah *(red)*, hijau *(green)* dan biru *(blue)*, jika citra warna RGB ini dimasukan ke dalam proses ekstraksi, maka proses tersebut akan sulit untuk dilakukan karena citra *RGB* terdiri dari 3 parameter, oleh karena itu diperlukan penyamaan parameter yaitu dengan

melakukan tahap *grayscaling* ini. Berikut ini adalah persamaan tahap *grayscaling* citra: $x = \frac{r+g+b}{3}$

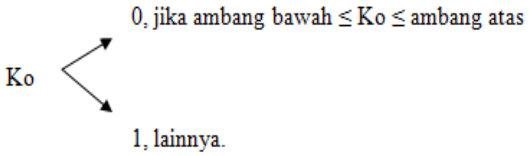


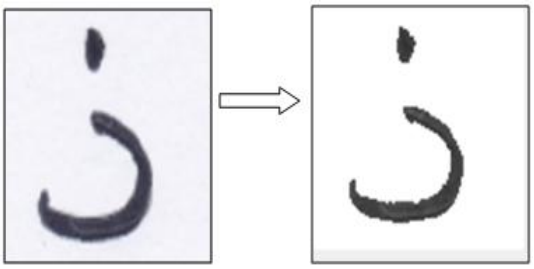
Gambar 2.2 Konversi Citra True Color Menjadi Greyscale

2.3 Thresholding

Thresholding adalah proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk obyek dan *background* dari citra secara jelas. Adapun citra hasil *thresholding* biasanya digunakan lebih lanjut untuk proses pengenalan obyek serta ekstraksi fitur.

Threshold adalah suatu nilai yang digunakan sebagai batasan dalam menentukan suatu kondisi. Penghitungan untuk mencari nilai *threshold* dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya adalah cara pengambangan ganda yang mana dengan menentukan rentang ambang bawah dan ambang atas. Jadi hal itu dilakukan untuk menampilkan titik-titik yang mempunyai rentang nilai skala keabuan tertentu. Rumus untuk *threshold* pengambangan ganda adalah sebagai berikut :





Gambar 2.4 Hasil Citra Thresholding

2.3 Metode Principal Components Analysis (PCA)

Principal Components Analisys menurut Daniel Cahyadi (2007: 23) di artikan sebagai berikut :

Principal Component Analysis (PCA) atau disebut juga transformasi *Principal Component Analysis (PCA)* atau disebut juga transformasi *Karhunen-Loeve* adalah teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data, dengan cara mentransformasi linear sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan variansi maksimum.

PCA dapat digunakan untuk mereduksi dimensi suatu data tanpa mengurangi karakteristik data tersebut secara signifikan. Metode ini mengubah dari sebagian besar variabel asli yang saling berkorelasi menjadi satu himpunan variabel baru yang lebih kecil dan saling bebas.

Prinsip dasar dari algoritma *Principal Component Analysis* adalah mengurangi satu set data namun tetap mempertahankan sebanyak mungkin variasi dalam set data tersebut. Secara matematis *Principal Component Analysis* mentransformasikan sebuah variabel yang berkorelasi ke dalam bentuk yang bebas tidak berkorelasi.

.

3. HASIL UJI COBA DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Uji Coba Pertama

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan aplikasi pengenalan huruf hijaiyah, maka pada uji coba yang pertama dengan menggunakan 319 data *training* dan 29 data *testing* di dapatkan hasil seperti tabel di bawah ini :

Tabel 3.1 Hasil Uji Coba Pertama

Threshold		Training	Testing	Benar	Salah	Akurasi (%)
Min	Max					
5	100	319	29	17	12	58
50	100	319	29	18	11	62
40	130	319	29	12	17	41
5	200	319	29	16	13	55
100	200	319	29	3	26	10
1	255	319	29	16	13	55

Dari tabel di atas di dapatkan tingkat akurasi tertinggi yaitu 62% dengan nilai *threshold* 50-100. Adapun nilai akurasi terendah 10% di dapatkan dengan memasukkan *nilai threshold* antara 100-200.

3.2 Hasil Uji Coba Kedua

Pada uji coba kedua dilakukan dengan melakukan variasi jumlah antara data *training* dan nilai data *testing* yang mana hasilnya seperti tabel di bawah ini.

Tabel 3.2 Hasil Uji Coba Kedua

Threshold		Training	Testing	Benar	Salah	Akurasi (%)
Min	Max					
50	100	58	290	59	231	17
50	100	261	87	36	51	41
50	100	319	29	18	11	62

Dengan melakukan variasi jumlah data *training* dan data *testing*, maka didapatkan hasil akurasi tertinggi yaitu 62% dengan perbandingan jumlah data *training* 319 dan data *testing* 29. Sementara hasil akurasi terendah di dapatkan dari hasil uji coba data *training* sebanyak 58 dan data *testing* 290. Dari hasil tersebut bisa kita simpulkan bahwa jumlah data *training* mempengaruhi hasil akurasi yang akan di dapat.

3.3 Hasil Uji Coba Ketiga

Pada uji coba ketiga dilakukan dengan variasi nilai reduksi yang berbeda. Untuk hasilnya sendiri bisa kita lihat seperti di bawah ini.

Tabel 3.3 Hasil Uji Coba Ketiga

Threshold		Training	Testing	Benar	Salah	Akurasi (%)
Min	Max					
5	100	319	29	17	12	58
50	100	319	29	18	11	62
40	130	319	29	12	17	41
5	200	319	29	16	13	55
100	200	319	29	3	26	10
1	255	319	29	16	13	55

Reduksi dimensi yang di inputkan secara variatif berdasarkan uji coba di atas, di dapatkan hasil yang tidak terlalu signifikan terhadap hasil akurasi yang di dapatkan. Jadi kesimpulannya reduksi dimensi tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap hasil pencocokan yang dilakukan.

3.3 Pembahasan Evaluasi Program

Dari hasil implementasi program aplikasi pengenalan karakter huruf hijaiyah, adapun hasil akurasi program sangat dipengaruhi oleh nilai *threshold* dan juga jumlah data *training* yang di inputkan. Selain itu *dataset* yang digunakan pada penelitian ini merupakan tulisan anak TK-B yang mana dari segi bentuk maupun ketepatan masing-masing penulisan hurufnya juga menjadi faktor penentu tinggi rendahnya akurasi program itu sendiri.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi program dan hasil evaluasi yang mengacu pada rumusan masalah yang ada yaitu mengenali karakter huruf hijaiyah menggunakan metode *Principal Component Analysis*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

a. Aplikasi pengenalan karakter huruf hijaiyah dibuat dan dirancang sesuai kebutuhan anak untuk mempelajari huruf hijaiyah. Adapun aplikasi ini sudah mampu berjalan sesuai dengan perancangan sistem dan mampu mengenali karakter huruf hijaiyah dengan baik.
b. Metode *Principal Component Analysis* bisa di implementasikan untuk mendapatkan ciri dari suatu karakter huruf hijaiyah dalam proses data *training* dan dari nilai yang didapat tersebut bisa

dilakukan pengenalan dengan menggunakan metode *Euclidean Distance* untuk mencari nilai kedekatan antara data *training* dan *testing*. Hasil uji coba pengenalan yang di dapat bisa mencapai akurasi 62%.

c. Aplikasi pengenalan karakter huruf hijaiyah untuk pendidikan anak PAUD terbukti efektif untuk menarik minat anak dalam mempelajari huruf hijaiyah dan bisa digunakan sebagai aplikasi pendukung dalam pembelajaran.

d. Nilai *threshold* yang di inputkan memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap tingkat akurasi hasil yang di dapat dalam program. Adapun uji coba yang sudah dilakukan didapatkan nilai *threshold* terbaik yaitu antara 50-100 dengan akurasi sebesar 62%.

e. Perbandingan jumlah data *training* dan data *testing* yang di masukkan juga berpengaruh terhadap tingkat akurasi. Apabila jumlah data *training* lebih kecil dari jumlah data *testing* maka hasil akurasi yang di dapat semakin rendah. Sebaliknya, jika data *training* jauh lebih banyak daripada data *testing* maka hasil akurasi semakin baik.

f. Akurasi hasil pencocokan juga dipengaruhi oleh tulisan anak itu sendiri. Baik itu dari segi posisi penulisan, ketebalan, maupun ketepatan dalam menulis huruf hijaiyah karena mengingat dalam karakter huruf hijaiyah memiliki huruf dengan pola penulisan yang hampir sama.

5. SARAN

Kesempurnaan dari suatu sistem selalu bersifat relatif berdasarkan cara pandang dan konsep dari setiap pemikiran yang berbeda serta memiliki alur yang bervariasi. Oleh karena itu untuk melengkapi kekurangan yang ada, saran dari penulis yaitu :

a. Menambahkan *pre-processing* yang lebih banyak, tidak hanya *grayscale* dan *threshold* saja. Sehingga citra awal yang di inputkan kualitasnya lebih baik untuk dilakukan proses ekstraksi ciri dengan metode yang digunakan.

b. Menerapkan dengan metode lain, sehingga bisa dibandingkan tingkat akurasi mana yang lebih baik.

c. Menambahkan fitur lain seperti audio/suara, sehingga peserta didik bisa belajar mengenali huruf hijaiyah dengan lebih mudah dan lebih baik.

d. Menerapkan dalam bahasa pemrograman yang lain sehingga bisa lebih kompatibel.

.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, Ir Balza. 2005. *Teknik Pengolahan Citra Digital Menggunakan DELPHI*. Yogyakarta: Andi Publishing.

Cahyadi, Daniel. 2007. *Ekstraksi dan Kemiripan.* Jakarta : Universitas Indonesia.

Hendro P, Tachbir., Dkk. 2012. *Pengenalan Pola Huruf Arab menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Backpropagation*. Cimahi : Universitas Jenderal Achmad Yani.

Kasih, Patmi. *2010. Handwritten Character Recognition Untuk Evaluasi Perkembangan Kemampuan Menulis Anak Paud*. Tesis. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Program Pascasarjana Magister Teknologi Informasi Sekolah Tinggi Teknik Surabaya.

M.A. Turk and A.P. Petland ,(1991) "*Eigenface for recognition*" journal cognitive neuroscience.3(1), (online),tersedia: http://www.cscjournals.org., diunduh 18 oktober 2013.

Miftah Faridh H, Muhammad. 2003. *Pengenalan Karakter Huruf Tulisan Tangan Menggunakan Metode Principal Components Analysis*. Semarang : Universitas Dian Nuswantoro.

Muqorobin, Ahmad. 2014. *Pengenalan Daun Mangga Jenis Podang, Gadung, Endog dan Manalagi di CV. Agro Utama Mandiri Lestari Menggunakan Metode LearningVector Quantization.* Kediri: Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Soemartini. 2008. *Principal Component Analysis (PCA) Sebagai Salah Satu Metode Untuk Mengatasi Masalah Multikonearitas*. Univresitas Padjajaran.

Sutoyo, T, dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Publishing

Utami, Ema., dan Resty Wulanningrum. 2014. *Penggunaan Principal Component Analysis dan Euclidean Distance untuk Identifikasi Citra Tanda Tangan.* Yogyakarta : STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Wicaksono, Galih., Dkk. 2014. *Sistem Identifikasi Garis Utama Telapak Tangan Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA) Dan Jarak Euclidean*. Semarang : Universitas Diponegoro Semarang.

http://id.wikipedia.org/wiki/Rupa_huruf (diakses, 20 Desember 2014).

https://kibayu.wordpress.com/2008/06/12/khadam-huruf-hijaiyah/ (diakses, 1 Desember 2014).

Mengetahui ,
Dosen Pembimbing 2

Patmi Kasih, M.Kom.
NIDN. -