

SISTEM PENGENALAN GARIS UTAMA TELAPAK TANGAN MENGUNAKAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DAN JARINGAN SARAF TIRUAN PERAMBATAN BALIK

Fachrul Rozy^{*)}, R. Rizal Isnanto, and Ajub Ajulian Zahra

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}E-mail: *fachrulrozy24@gmail.com*

Abstrak

Identifikasi seseorang berdasarkan biometrik telah berkembang dengan pesat dikalangan akademik dan industri. Metode pengenalan identitas seseorang yang banyak digunakan berdasarkan nomor identitas unik (kunci fisik, kartu identitas dan lainnya) atau berdasarkan ingatan terhadap sesuatu (sandi rahasia dan lainnya). Metode tersebut banyak memiliki kekurangan di antaranya kartu identitas dapat hilang dan sandi dapat lupa dari ingatan seseorang. Dalam penelitian ini dibuat program pengenalan citra telapak tangan dengan menggunakan metode *Principal Components Analysis* (PCA) dan jaringan saraf tiruan perambatan balik. Dengan tujuan mendapatkan hasil pengenalan yang cukup baik untuk mengenali citra telapak tangan, dan memberikan saran untuk pengembangan sistem pengenalan telapak tangan agar semakin baik lagi. Dalam penelitian ini digunakan 60 citra latih dari 30 responden dan 30 citra uji dari 30 responden dalam basisdata uji dan latih. berdasarkan hasil pengujian keseluruhan data dengan variasi jumlah komponen utama = 100, 50, 25 maupun 10 dengan pengenalan tertinggi sebesar 93,33% pada variasi jumlah komponen utama = 100, dan terendah sebesar 66,67% pada variasi jumlah komponen utama = 10. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian keseluruhan data dengan variasi jumlah hidden layer = 1,2 maupun 3 dengan pengenalan tertinggi sebesar 93,33% pada variasi jumlah hidden layer = 1, dan terendah sebesar 70% pada variasi jumlah hidden layer = 3.

Kata kunci : Pengenalan Telapak Tangan, Principal Components Analysis (PCA), Jaringan saraf tiruan perambatan balik

Abstract

Biometric identification has grown rapidly among civitas academica and industrial community. Person identity recognition methods which are widely used nowadays usually based on unique identification numbers (physical keys, identity cards etc.) or individual memory (password etc.). However, these methods tend to have many shortcomings such as identity cards could be lost and forgotten passwords from one's memory. Biometric identifiers are often categorized as physiological (iris recognition, face detection, palm print, and fingerprint) or behavioral characteristics (voice and typing rhythm). This research is developed by palm print image recognition using *Principal Components Analysis* (PCA) and backpropagation neural networks. The objectives of this research are to find out a good palm print recognition and to recommend the development of palm print recognition in order to be better than before. This research involved 60 training images of 30 respondents, 30 experiment images from 30 respondent which participated in training and experiment database. based on the test results the overall record with a variation of principal components = 100, 50, 25 and 10 with the highest recognition of 93,33% in the number of principal components of variation = 100, and the lowest of 66,67% in the number of principal components of variation = 10. And based on the test results the overall record with a variation of the hidden layer = 1,2 and 3 with the highest result 93,33% in the number variation of hidden layer = 1, and the lowest of 70% in the number of hidden layer variation = 3.

Key word : Palm print recognition, Principal Components Analysis (PCA), backpropagation neural networks

1. Pendahuluan

Pengenalan telapak tangan merupakan suatu pengenalan pola (*pattern recognition*) yang khusus untuk kasus

telapak tangan. Beberapa pendekatan untuk pengenalan objek dan grafika komputer didasarkan secara langsung pada citra-citra tanpa penggunaan model tiga dimensi. *Principal Component Analysis* (PCA) yang merupakan suatu metode ekstraksi ciri yang mampu mengidentifikasi

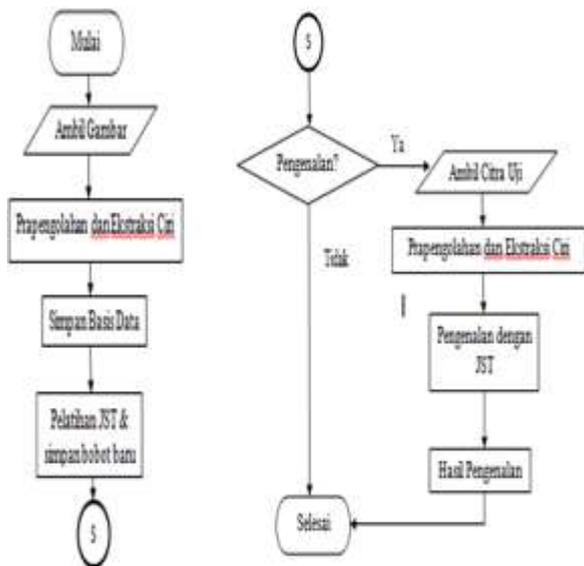
ciri tertentu yang merupakan karakteristik suatu citra (dalam hal ini adalah telapak tangan).

Maka dari itu, pada Tugas Akhir ini dirancang sebuah sistem pengenalan telapak tangan menggunakan data dengan masukan citra telapak tangan yang ditangkap menggunakan kamera digital dengan berbagai macam ekspresi dan menggunakan aksesoris yang dipakai di telapak tangan. Citra digital diproses melalui beberapa tahap untuk bisa mendapatkan karakteristik dari citra telapak tangan masukan tersebut sampai akhirnya sistem dapat memutuskan citra masukan tersebut adalah benar citra pemilik telapak tangan yang dimaksudkan atau tidak. Metode yang digunakan pada perangkat lunak ini adalah PCA dan jaringan saraf tiruan perambatan balik.

2. Metode

2.1. Perancangan Sistem

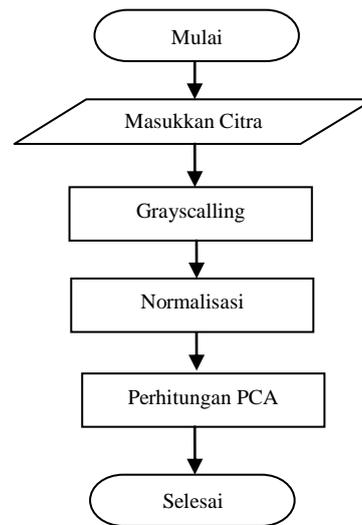
Sebelum membuat suatu sistem diharuskan melakukan perancangan terlebih dahulu. Perancangan sistem merupakan tahap yang penting dalam mengaplikasikan suatu konsep, baik dalam bentuk program ataupun alat agar dalam pembuatannya dapat berjalan secara sistematis, terstruktur, dan rapi sehingga hasil program dapat berjalan sesuai dengan apa yang kita kehendaki.



Gambar 1 Diagram Alir Sistem

2.2 Tahap Prapengolahan

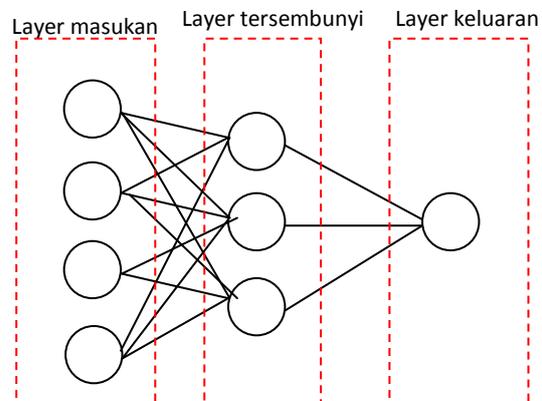
Tahap prapengolahan adalah proses pengolahan data-data citra untuk kemudian diproses kedalam tahap inti dari suatu sistem. Proses prapengolahan dilakukan untuk menyesuaikan hal-hal yang dibutuhkan dalam proses – proses selanjutnya.



Gambar 2 Diagram Alir Prapengolahan

2.3 Tahap Pelatihan Jaringan

Tahap pelatihan Jaringan Saraf Tiruan (JST) adalah tahap untuk memperoleh nilai bobot dan bias dari tiap basis data. Untuk mendapatkan nilai bobot dan bias ini harus dilakukan Pelatihan JST, dalam pelatihan JST ini membutuhkan nilai basis data sebagai vektor masukan dan dilatih sesuai target yang telah ditentukan.



Gambar 3. Arsitektur Jaringan Saraf Tiruan

2.4 Tahap Pengenalan

Tahap pengenalan adalah tahap untuk mengambil keputusan citra masukan akan dikenali atau tidak. Untuk dapat mengidentifikasi citra masukan, terlebih dahulu citra telapak tangan harus melewati beberapa proses agar dapat teridentifikasi dengan baik. Proses tersebut dimulai dengan melakukan prapengolahan dan proses identifikasi.

Untuk tahap proses identifikasi dibutuhkan nilai bobot dan bias dari hasil tahap pelatihan jaringan serta diperlukan citra karakter yang telah diperoleh matriks cirinya. Ukuran matriks ciri dari citra karakter ini harus

disesuaikan dengan vektor masukan pada jaringan yang telah dirancang agar diperoleh hasil yang maksimal. Dalam proses identifikasi ini, matriks ciri yang mula – mula berukuran 10x10 akan dimasukkan ke tiap jaringan. Jadi Keluaran dari tiap jaringan ini adalah matriks berukuran 100x1. Selanjutnya matriks keluaran tiap jaringan ini akan digunakan sebagai masukan jst.

Selanjutnya matriks keluaran dari jaringan ini akan dicocokkan dengan matriks basis data citra. Dalam pengenalan karakter dilakukan dengan membandingkan selisih nilai hasil keluaran jaringan ini terhadap nilai basis data karakter. Pemilihan citra yang sesuai ditentukan dengan selisih nilai terkecil pada setiap perbandingan masing-masing citra yang terdapat pada basis data citra dengan ambang batas 0,8. jika nilai yang di dapat kurang dari 0,8 maka tidak terjadi proses identifikasi, atau citra tidak dapat dikenali.

3. Hasil dan Analisa

3.1 Pengujian Pengaruh Penggunaan Komponen Utama

Pengujian data ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan jumlah komponen utama. Selain itu, dari pengujian ini akan dapat diketahui jumlah komponen utama yang optimal yang dapat digunakan pada program ini.

Tabel 2. Hasil pengujian pengaruh komponen utama

No	Jumlah Komponen Utama	Waktu Pembelajaran (detik)	Hasil Pengenalan	
			Citra Latih	Citra uji
1	100	425	100%	93,3%
2	50	299	100%	86,7%
3	25	229	100%	83,3%
4	10	135	91,7%	66,7%

penggunaan jumlah komponen utama memberikan tingkat pengenalan yang berbeda. Pada penggunaan 100 komponen memberikan tingkat pengenalan 93,3% dengan membutuhkan waktu pembelajaran 425 detik. Pada penggunaan 50 komponen memberikan tingkat pengenalan 86,7% dan membutuhkan waktu 299 detik, pada penggunaan 25 komponen menghasilkan tingkat pengenalan 83,3% dengan waktu pembelajaran 229 detik, dan pada penggunaan 10 komponen menghasilkan tingkat pengenalan 66,7% dan membutuhkan waktu pembelajaran 135 detik.

Penggunaan komponen utama sangat berpengaruh pada tingkat pengenalan sistem. Penggunaan 100 komponen utama menghasilkan tingkat pengenalan paling baik yaitu 93,3%, dan yang paling buruk pada penggunaan 10 komponen saja dengan tingkat pengenalan 66,7 %. Akan tetapi penggunaan 50 komponen utama menghasilkan tingkat pengenalan yang cukup baik yaitu 86,7% dengan waktu pembelajaran yang lebih singkat dibandingkan penggunaan 100 komponen. Hal ini menunjukkan bahwa

jumlah komponen utama yang digunakan sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan pengenalan. Serta waktu pelatihan yang semakin singkat sesuai dengan jumlah komponen utama yang digunakan semakin sedikit.

3.2. Pengujian Pengaruh Jumlah Hidden Layer

Pengujian data ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan jumlah *hidden layer* . Selain itu, dari pengujian ini akan dapat diketahui jumlah *hidden layer* yang optimal yang dapat digunakan pada jaringan saraf tiruan yang telah dibangun

Tabel 1. Hasil pengujian jumlah *hidden layer*

No	Jumlah Hidden Layer	Waktu Pembelajaran (detik)	Hasil Pengenalan	
			Citra Latih	Citra uji
1	1 layer	425	100%	93,3%
2	2 layer	646	100%	90%
3	3 layer	2349	100%	70%

penggunaan jumlah *hidden layer* pada Jaringan saraf tiruan yang memberikan tingkat pengenalan yang berbeda. Pada penggunaan 1 *hidden layer* memberikan tingkat pengenalan 93,3% dengan membutuhkan waktu pembelajaran 425 detik. Pada penggunaan 2 *hidden layer* memberikan tingkat pengenalan 90% dan membutuhkan waktu 646 detik, dan pada penggunaan 3 *hidden layer* menghasilkan tingkat pengenalan 70% dengan waktu pembelajaran 2349 detik.

Jaringan dengan tingkat pengenalan tertinggi diperoleh dengan jumlah *hidden layer* = 1 (93,3%) dengan waktu pelatihan 425 detik. Hal ini membuktikan jaringan paling optimal sesuai hasil percobaan dibangun dengan jumlah *hidden layer* = 1. Tetapi hal ini tidak bersifat tetap karena jaringan saraf tiruan memiliki sifat yang berubah – ubah. Serta waktu pelatihan yang berbanding lurus dengan jumlah *hidden layer* yang digunakan, semakin banyak *hidden layer* semakin lama waktu peatihan yang dibutuhkan.

3.3 Pengujian Pengaruh Jumlah Neuron

Pengujian data ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan jumlah neuron pada *hidden layer*. Selain itu, dari pengujian ini akan dapat diketahui jumlah neuron yang optimal yang dapat digunakan pada program ini.

Tabel 2. Hasil pengujian pengaruh komponen utama

No	Jumlah Neuron	Waktu Pembelajaran (detik)	Hasil Pengenalan	
			Citra Latih	Citra uji
1	75	425	100%	93,3%
2	60	416	100%	90%
3	45	388	70%	63,3%

Pada penggunaan 75 buah neuron memberikan tingkat pengenalan 93,33% dengan membutuhkan waktu

pembelajaran 425 detik. Sedangkan pada penggunaan 60 buah neuron memberikan tingkat pengenalan 90% dan membutuhkan waktu 416 detik, dan pada penggunaan 45 buah neuron menghasilkan tingkat pengenalan 63,33% dengan waktu pembelajaran 388 detik.

Penggunaan jumlah neuron pada hidden layer sangat berpengaruh pada tingkat pengenalan sistem. Penggunaan 75 buah neuron menghasilkan tingkat pengenalan paling baik yaitu 93,33%, dan yang paling buruk pada penggunaan 45 buah neuron saja dengan tingkat pengenalan 66,67%. Akan tetapi penggunaan 60 buah neuron menghasilkan tingkat pengenalan yang cukup baik yaitu 90% dengan waktu pembelajaran yang lebih singkat dibandingkan penggunaan 75 buah neuron. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah neuron yang digunakan sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan pengenalan. Serta waktu pelatihan yang semakin singkat sesuai dengan jumlah neuron yang digunakan semakin sedikit.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada pengujian pengaruh jumlah komponen utama dengan variasi jumlah komponen utama 10, 25, 50, dan 100 diperoleh pengenalan tertinggi sebesar 93,33% pada penggunaan 100 komponen utama. Sedangkan untuk penggunaan 25 dan 50 komponen utama persentase pengenalan masing - masing sebesar 83,33% dan 86,67%, dan pengenalan terendah sebesar 66,67% pada penggunaan 10 komponen utama. Semakin banyak komponen utama yang digunakan maka persentase keberhasilan pengenalan akan semakin baik.
2. Berdasarkan hasil pengujian 30 data uji dengan variasi lapisan tersembunyi 1, 2, dan 3 diperoleh pengenalan tertinggi sebesar 93,33% pada penggunaan 1 lapisan tersembunyi. Sedangkan untuk penggunaan 2 lapisan tersembunyi dihasilkan pengenalan sebesar 90,00%, dan untuk pengenalan terendah sebesar 70,00% pada penggunaan 3 lapisan tersembunyi.
3. Pada pengujian pengaruh jumlah neuron pada lapisan tersembunyi dengan variasi jumlah neuron 45, 60, dan 75 diperoleh pengenalan tertinggi sebesar 93,33% pada penggunaan 75 buah neuron. Sedangkan untuk penggunaan 60 buah neuron presentase pengenalan 90%, dan pengenalan terendah sebesar 63,33% pada penggunaan 45 buah neuron.

Referensi

- [1]. Bertua, F., Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Prinsipal Component Analysis (PCA) Dan Jaringan Saraf Tiruan, Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2013
- [2]. Arisandi, M., Sistem Pengenalan Berdasarkan Ciri Garis Utama Telapak Tangan Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Perambatan Balik, Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2013
- [3]. Mugni. Ilham, Sistem Identifikasi Berdasarkan Ciri Garis-Garis Utama Telapak Tangan Menggunakan Metode Overlapping Block, Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2013
- [4]. Jong, J. S., Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab, Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
- [5]. Putra, D., Sistem Biometrika, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2009
- [6]. Mabruk, Andik. Face Recognition Using the Method of Adjacent Pixel Intensity Difference Quantization Histogram Generation, Skripsi S-1, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2010
- [7]. Puspitasari. Diah Eka, Pengenalan Wajah dengan Metode Principal Component Analysis (PCA) dan Jarak Euclidean, Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012
- [8]. Widiyanto, Nugroho. Perancangan Sistem Pengenalan Citra Wajah Manusia dengan Metode Eigenface. Skripsi S-1. Institut Teknologi Bandung, Bandung, 2007
- [9]. Soemartini., Principal Component Analysis (PCA) Sebagai Salah Satu Metode Untuk Mengatasi Masalah Multikolinearitas. Skripsi S-1 Universitas Padjajaran. 2008
- [10]. ---, Penajaman citra (Enhancement), http://file.upi.edu/browse.php?dir=Direktori/FPIPS/JUR._PEND._GEOGRAFI/132314541-LILL_SOMANTRI/, Januari 2014.
- [11]. ---, <http://blog.ephi.web.id/?p=1274>. Desember 2013
- [12]. ---, http://id.wikipedia.org/wiki/pengolahan_citra. Desember 2013
- [13]. ---, Catatan Kuliah Pengantar Pengolahan Citra.<http://ml.scribd.com/doc/39311066/Catatan-Kuliah-Pengantar-Pengolahan-Citra>. Desember 2013
- [14]. ---, <http://prapita.wordpress.com/2013/03/06/eigenvalue-dan-eigenvektor>. Desember 2013