

PENERAPAN METODE *LEARNING VECTOR QUANTIZATION* UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT PADI BERDASARKAN BENTUK BERCAK DAUN

Ery Murniyasih¹, Luluk Suryani²

¹Politeknik Saint Paul Sorong

²Politeknik Saint Paul Sorong

¹ery_murniyasih@poltekstpaul.ac.id, ²luluk_suryani@poltekstpaul.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan : (1). Membuat suatu aplikasi untuk identifikasi jenis penyakit pada tanaman padi berdasarkan bentuk bercak daun padi.;(2). Menerapkan metode *Learning Vector Quantization (LVQ)* pada identifikasi penyakit tanaman padi. Pada tahapan *learning* dan *testing* pada LVQ citra diproses menjadi *Grayscale*, *Thresholding*, dan segmentasi. Di tahap pelatihan, metode LVQ digunakan untuk menentukan bobot, target *error*, *max epoch*, dan laju pelatihan (*Learning rate*). Data yang dijadikan sebagai input adalah citra identifikasi jenis penyakit tanaman padi berdasarkan bentuk bercak daun padi yaitu dengan ukuran piksel 95x35 dan berekstensi BITMAP (.bmp). Standar keberhasilan sistem identifikasi ini adalah menghitung nilai *Termination Error Rate* dan tingkat keakuratan dalam identifikasi bentuk bercak daun. Dari simulasi ini diperoleh struktur Jaringan Syaraf Tiruan dengan jumlah nilai *learning rate* 0,02 dan jumlah *epoch* sebesar 5 kali. Sistem yang terbentuk mampu mengenali citra yang berisi bentuk bercak daun yang digunakan sebagai bobot dengan nilai keakuratan optimum yaitu 73,33% dengan komposisi penyakit bercak coklat (BC) 20 %, *Blast* 20 % dan cercak *cercospora* 33,33%.

Kata kunci : identifikasi, *Learning Vector Quantization (LVQ)*, penyakit, padi.

Abstract

This research aims: (1). Make an application to identify types of diseases in rice plants based on the form of rice leaf spots; (2). Apply the Learning Vector Quantization (LVQ) method to the identification of rice plant diseases. In the learning and testing stages of LVQ the image is processed into Grayscale, Thresholding, and segmentation. At the training stage, the LVQ method is used to determine weights, target errors, max epochs, and training rates. The data used as input is an image of the identification of types of diseases of rice plants based on the shape of rice leaf spots with a pixel size of 95x35 and with the BITMAP extension (.bmp). The standard of success of this identification system is to calculate the value of the Termination Error Rate and the level of accuracy in the identification of leaf spot forms. From this simulation an artificial neural network structure was obtained with a learning rate value of 0.02 and an epoch number of 5 times. The system formed is able to recognize images containing leaf spot forms used as weights with an optimum accuracy value of 73.33% with a composition of brown spot disease (BC) 20%, Blast 20% and cercospora blotches 33.33%.

Keywords: identification, *Learning Vector Quantization (LVQ)*, diseases, rice.

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Meskipun mengacu pada jenis tanaman budidaya, padi juga mengacu pada beberapa jenis dari marga (*genus*) yang sama, yang biasa disebut sebagai padi liar. Padi diduga berasal dari India atau Indocina dan masuk ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang yang migrasi dari daratan Asia sekitar 1500 SM.

Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua serealia, setelah jagung dan gandum. Namun demikian, padi merupakan sumber karbohidrat utama bagi mayoritas penduduk dunia.[1]

Untuk menjaga kualitas tanaman padi dalam hal produksi, petani mesti dikenalkan dengan teknologi guna melihat pengaruh pertumbuhan padi, hal ini difokuskan pada penyakit yang menyerang tanaman padi. Berdasarkan hal tersebut, sebagai kontribusi keilmuan dan teknologi maka dibuat sebuah aplikasi untuk mengenalkan kepada para petani melalui Dinas Pertanian Kabupaten Sorong dalam mengidentifikasi penyakit padi berdasarkan morfologi bercak daun padi.

Pada penelitian ini metode yang digunakan untuk melakukan pengelompokan pada penyakit padi berdasarkan bercak daun padi adalah metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*. LVQ adalah metode pembelajaran pada lapisan kompetitif yang terawasi. Suatu lapisan kompetitif akan secara otomatis belajar untuk mengklasifikasikan vektor-vektor *input*. Kelas - kelas yang didapatkan sebagai hasil dari lapisan kompetitif ini hanya tergantung pada jarak antara vektor-vektor *input*. Jika 2 vektor *input* mendekati sama, maka lapisan kompetitif akan meletakkan kedua vektor *input* tersebut kedalam kelas yang sama.[2]

2. DASAR TEORI

2.1 Metode *Learning Vector Quantization (LVQ)*

Learning Vector Quantization (LVQ) merupakan salah satu contoh dari metode jaringan syaraf tiruan, hampir sama dengan *Self Organising Maps (SOM)* atau *kohene* berdasarkan cara kerjanya. Hanya saja pada LVQ terlebih dahulu menetapkan target *output* yang akan dicapai sedangkan pada *kohene* tidak demikian. LVQ dapat diterapkan pada Identifikasi pola, klasifikasi dengan banyak kelas seperti Identifikasi suara, pengolahan *image* atau klasifikasi pelanggan. Sebagai bagian dari metode terawasi, LVQ biasanya dikenal dengan pengklasifikasian output target untuk beberapa pola input yang tersedia. Dan setiap *output* unit memiliki kelas tersedia yang diwakili.[3]

2.2 Skala Keabuan (*Grayscale*)

Grayscale disebut juga dengan citra 8-bit karena memiliki 28 (256) kemungkinan nilai pada masing-masing *pixel*-nya. Nilai tersebut dimulai dari nol untuk warna hitam dan 255 untuk warna putih.[4]

Agar dapat merubah citra berwarna yang mempunyai nilai matriks, masing- masing red(r), green (g), dan blue (b) menjadi citra *grayscale* dengan nilai s, kita dapat melakukan konversi dengan mengambil rata- rata nilai r, g, dan b.

sehingga dapat dirumuskan menjadi :

$$s = \frac{r+g+b}{3} \dots\dots\dots(1)$$

2.3 Konversi Gambar *True Color* ke *Grayscale*

Untuk mengubah gambar *true color* ke *grayscale* kita membutuhkan nilai *R,G,B* dari gambar *true color* . Nilai *pixel* dari gambar *grayscale* sendiri merupakan gabungan dari 30% dari nilai R ditambah 59% dari nilai G di tambah 11% dari nilai B.[5]

2.4 *Thresholding*

Image thresholding adalah sebuah metode yang digunakan untuk memisahkan objek dengan background. Image akan dibagi menjadi dua bagian dengan suatu batasan ambang "T"

ditetapkan sebagai pemisahannya. Masing-masing pixel (x,y) pada image dengan nilai $f(x,y) \geq T$ akan bernilai 0 (putih).[6]

$$g(x,y) = 1 \text{ if } f(x,y) \geq T \dots\dots\dots (2)$$

$$g(x,y) = 0 \text{ if } f(x,y) < T \dots\dots\dots (3)$$

2.5 Learning Rate

Learning rate merupakan sebuah konstanta yang dapat dipakai oleh algoritma pembelajaran. *Learning rate* harus sebuah bilangan positif kurang dari satu dan diberi simbol α (*alpha*). Secara umum dengan memberikan *learning rate* nilai yang besar maka akan mempercepat pembelajaran. Permasalahan *learning rate* yang terlalu besar dapat diatasi dengan cara mengurangi *learning rate* tersebut pada setiap iterasinya (*epoch*) bersamaan dengan proses pembelajaran.[7]

2.6 Pembobot (Weight)

Memori keseluruhan dari LVQ *neuron network* disimpan pada *weight connection* antara *input* dan *output* layar. *Weight* diatur disetiap iterasi (*epoch*). Sebuah iterasi muncul saat *training* data diberikan pada LVQ *neuron network* dan *weight* diatur berdasarkan hasil jarak (*Euclidian distance*) pelatihan data. *Weight* matriks yang akan digunakan merupakan *weight* terbaik yang akan dihasilkan pada setiap iterasi.[8]

Metode yang digunakan untuk menghitung perubahan *weight* tersebut adalah sebagai berikut:

$$W_{new} = W_{old} + \alpha [x - W_{old}] \dots\dots\dots (4)$$




$$W_{new} = W_{old} - \alpha [x - W_{old}] \dots\dots\dots (5)$$

3. PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi dan Pengumpulan Data

Data untuk mengenali jenis penyakit padi berdasarkan bentuk bercak daun padi diperoleh dari 3 jenis penyakit padi yang berbeda, kemudian diambil gambar untuk menentukan gambar yang akan diperoleh dan dipakai pada pengujian program. Jumlah sampel gambar yang diambil sebanyak 45 sampel gambar bercak daun padi dari 3 jenis penyakit yang berbeda. Berikut adalah data tentang identifikasi jenis penyakit padi dari pengambilan gambar dimana data tersebut diambil dari Dinas Pertanian Kabupaten Sorong :

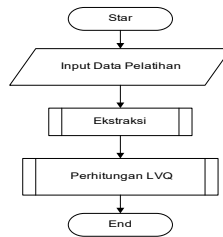
Tabel 1. Bentuk Bercak Daun Padi dan Jenis Penyakit Padi

No	Penyakit	Penyebab	Gejala	Bentuk
1.	Bercak coklat (<i>Brown Spot</i>)	Jamur <i>Helminthosporium oryzae</i>	Bercak daun memanjang (oval), bagian tengah berwarna kuning pucat dan kelabu, terkadang dikelilingi halo	
2.	Blast	Jamur <i>Pyricularia oryzae</i>	Bentuk khas dari blas daun adalah bercak belah ketupat dengan kedua ujung yang runcing.	
3.	Bercak <i>Cercospora</i> (<i>Narrow Brown Leaf Spot</i>)	Jamur <i>Cercospora oryzae</i>	Menyerang daun dan pelepah. Ada gari-garis atau bercak- bercak sempit memanjang sepanjang 2-10 mm.	

3.2 Perancangan Sistem

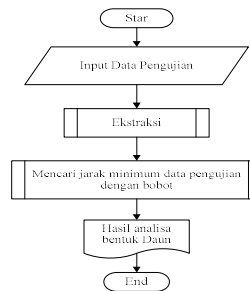
Berikut adalah *flowchart* sistem untuk proses pelatihan dan pengujian pada Jaringan Syaraf Tiruan dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* (LVQ)

a. *Flowchart* sistem untuk proses pelatihan:



Gambar 1. *Flowchat* Sistem Proses Pelatihan (*Training*)

b. *Flowchart* sistem untuk proses pengujian gambar:



Gambar 2. *Flowchart* Sistem Proses Pengujian(*Testing*)

3.3 Data Gambar Inputan

Data input yang digunakan merupakan data gambar pola bentuk bercak daun padi. Data *input* dibedakan menjadi dua yaitu : data gambar untuk tahap pelatihan (*training*) dan data gambar untuk tahap pengujian (*testing*). Data gambar untuk tahap pengujian dan pelatihan menggunakan ukuran *pixel* gambar 35 x 95 *pixel* dengan ekstensi .bmp, data pelatihan (*Training*) sejumlah 45 data, data pengujian (*Testing*) sejumlah 20 data.

3.4 Set Parameter Jaringan Syaraf Tiruan

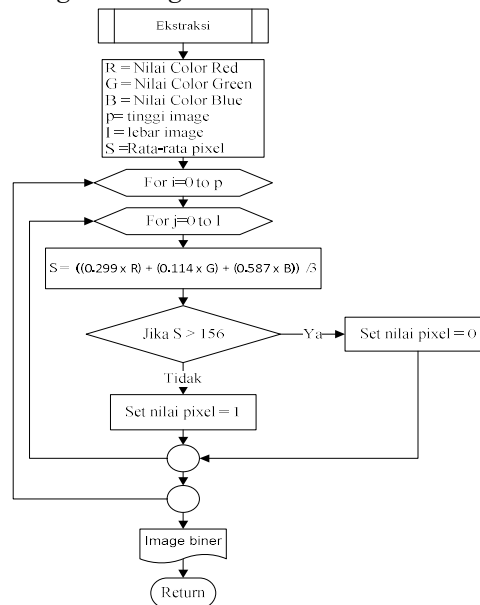
Nilai konstanta *Learning rate* yang digunakan adalah 0,02. Proses iterasi dibatasi 5 iterasi disesuaikan dengan percobaan yang telah dilakukan dan penambahan jumlah iterasi tidak mempengaruhi keberhasilan dalam mengenali data gambar pola bentuk bercak daun padi dalam proses *testing*.

Tabel 2. Percobaan Pencarian Nilai Parameter *Learning Rate* dan Maksimum Iterasi.

Data Dikenali						
Iterasi (Epoch)	<i>Learning Rate</i> (α)					Data <i>Testing</i>
	0.01	0.02	0.03	0.04	0.5	
1	4	1	4	3	2	15
2	3	1	3	2	3	15
3	1	4	2	6	9	15
4	3	5	6	7	10	15
5	1	11	10	7	0	15

3.5 Ekstraksi

Proses ekstraksi terdapat proses *grayscale image* lalu *image* dibuat hitam putih dengan *thresholding* tujuannya untuk memisahkan *object* daun padi dengan *background*. Proses ini dapat mengurangi pencahayaan *image* sehingga identifikasi warna hitam putih terlihat dengan jelas. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem ini dengan membagi nilai maksimum dari suatu *image* yaitu : 255 dan 156 sehingga pada saat nilai lebih besar dari 156 maka akan diidentifikasi sebagai warna hitam, apabila hasil pembagian lebih kecil dari 156 maka akan didefinisikan sebagai warna putih. Selanjutnya hasil identifikasi dirubah menjadi nilai *binary pixel* yaitu hitam = 0 dan putih = 1, nilai tersebut yang akan dijadikan inputan dari masing-masing neuron yang dibuat dalam metode LVQ untuk *training* atau *testing* dari *image*.

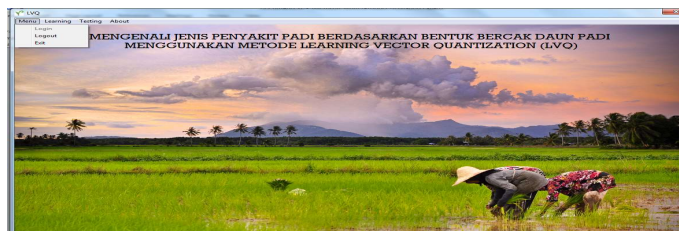


Gambar 3. Flowchart ekstraksi gambar

3.6 Implementasi Sistem

3.6.1 Tampilan Menu Utama

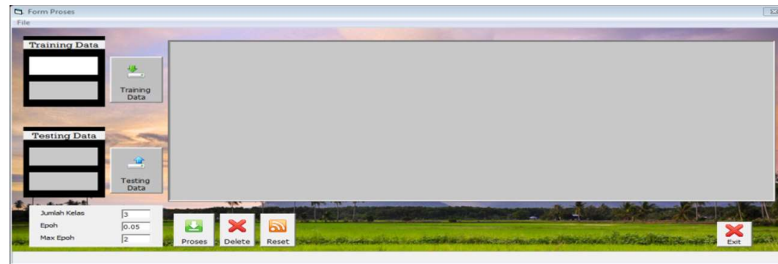
Pada menu utama adalah menu awal pada saat program ini dijalankan. Menu utama terdiri dari 3 panel menu yaitu Menu, *Learning*, *Testing*, *About*. Pada panel Menu terdiri dari 3 sub menu yaitu *Login*, *Logout* dan *Exit*.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

3.6.2 Tampilan Menu Training

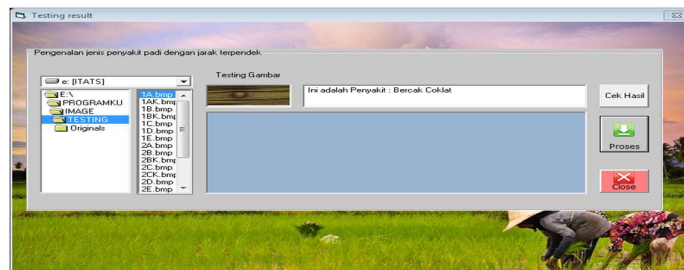
Menu *training* data merupakan menu dimana data akan digunakan sebagai pola awal pengenalan. Pola-pola masukkan akan membuat jaringan berlatih secara terus-menerus. Semakin sering jaringan berlatih maka kemungkinan jaringan akan mengenali pola baru akan semakin besar.



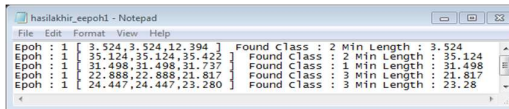
Gambar 5. Menu Learning

3.6.3 Tampilan Testing Pengenalan Jenis Penyakit

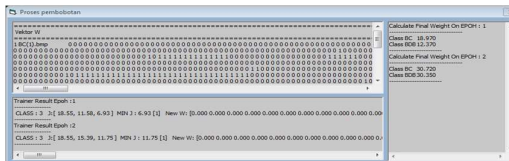
Setelah proses *Learning* selesai maka proses selanjutnya adalah proses *Testing* dan identifikasi *image* penyakit padi yang telah di-load proses ini juga terdapat proses *load image* seperti pada proses-proses sebelumnya.



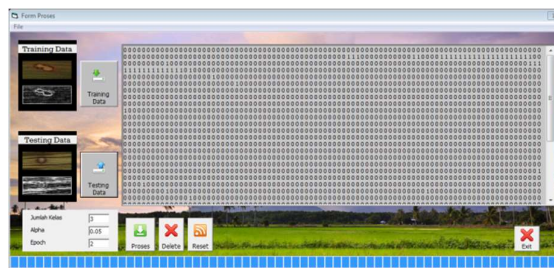
Gambar 6. Pengenalan Jenis Penyakit



Gambar 7. Hasil Testing Notepad



Gambar 8. Tampilan Proses Pembobotan





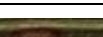
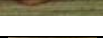
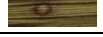










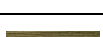




Gambar 9. Proses Training dan Testing Selesai

3.7 Analisis Percobaan

Menamakan lima jenis penyakit padi yaitu : dimana Angka 1A, 1AK, 1BK, 1C, 1D, 1E menunjukkan kelas bercak coklat, angka 2AK, 2B, 2C, 2CK, 2D, 2E menunjukkan kelas bercak *cercospora*, angka 3A, 3AK, 3B, 3C, 3D, 3E menunjukkan kelas *blast* . Pengujian dilakukan untuk menentukan seberapa besar tingkat keberhasilan dari sistem yang dibuat ini.

Tabel 3. Hasil Percobaan

No	Bentuk Bercak	Jenis Penyakit Padi	Epoch	Alpha (α)	Identifikasi	Keakuratan Identifikasi
1		Bercak Coklat	5	0.02	Dikenali	75 %
2		Bercak Coklat	5	0.02	Dikenali	
3		Bercak Coklat	5	0.02	Dikenali	
4		Bercak Coklat	5	0.02	Dikenali	
5		Bercak Coklat	5	0.02	Tidak Dikenali	
6		Bercak Coklat	5	0.02	Dikenali	
7		Bercak Coklat	5	0.02	Tidak Dikenali	
8		Bercak Cercospora	5	0.02	Dikenali	
9		Bercak Cercospora	5	0.02	Dikenali	
10		Bercak Cercospora	5	0.02	Dikenali	
11		Bercak Cercospora	5	0.02	Dikenali	
12		Bercak Cercospora	5	0.02	Dikenali	
13		Bercak Cercospora	5	0.02	Dikenali	
14		Bercak Cercospora	5	0.02	Dikenali	
15		Blast	5	0.02	Tidak Dikenali	
16		Blast	5	0.02	Tidak Dikenali	
17		Blast	5	0.02	Dikenali	
18		Blast	5	0.02	Tidak Dikenali	
19		Blast	5	0.02	Dikenali	
20		Blast	5	0.02	Dikenali	

Dari hasil pengujian menunjukkan dengan persentasi identifikasi yang menyatakan perbandingan banyaknya *input* yang dikenali dari keseluruhan *input* yang diuji. Tabel 3 menunjukkan bahwa 15 *input image* bercak daun padi dikenali dari 20 *input image* bercak daun padi.

Rumus persentase identifikasi adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Identifikasi}(\%) &= \left(\frac{\text{banyak data yang dikenali}}{\text{jumlah data uji}} \right) \times 100\% \\ &= \left(\frac{15}{20} \right) \times 100\% = 75\% \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan penerapan metode *Learning Vector Quantization* pada identifikasi penyakit tanaman padi adalah sebagai berikut:

- Jaringan LVQ yang terdiri dari *layer input*, *layer* kompetitif dan *layer output* dapat digunakan untuk pengenalan pola/klasifikasi berdasarkan kedekatan jarak antar kelompok.
- Dalam percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *learning vector quantization* dengan $\alpha = 0.02$, toleransi kesalahan (Eps) = 0.001, pengurangan $\alpha = 0.5$, hasil iterasi *maximum* 5 dan menghasilkan sistem yang mempunyai tingkat akurasi sebesar (75%) dan mempunyai tingkat *error* (25 %) dalam mengenali jenis penyakit padi berdasarkan bentuk bercak daun padi.

4.2 Saran

Penelitian masih banyak membutuhkan pengembangan untuk meningkatkan persentase keberhasilan dimana sistem diharapkan lebih cepat dalam melakukan proses penyeleksian, per dicoba menggunakan metode ekstraksi ciri yang lain dan kemungkinan untuk menggunakan pengurangan α yang lain. Selain itu, semakin banyak data untuk *learning* akan mempengaruhi tingkat keberhasilan program dalam mengenali pola inputan baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Refflis, M. Nurung, and J. D. Pratiwi, "Motivasi Petani Dalam Mempertahankan Sistem Tradisional Pada Usahatani Padi Sawah Di Desa Parbaju Julu Kabupaten Tapanuli Utara Propinsi Sumatera Utara," *J. AGRISEP*, vol. 10, no. 1, pp. 51–62, 2011, doi: 10.31186/jagrisep.10.1.51-62.
- [2] R. Meliawati, O. Soesanto, and D. Kartini, "Penerapan Metode Learning Vector Quantization (LVQ) Pada Prediksi Jurusan Di SMA PGRI 1 Banjarbaru," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 04, no. 01, pp. 11–20, 2016.
- [3] I. Singh, "Face Recognition through Multilayer Perceptron (MLP) and Learning Vector Quantization (LVQ)," vol. 1, no. 10, pp. 87–90, 2012.
- [4] F. Muwardi and A. Fadlil, "Sistem Pengenalan Bunga Berbasis Pengolahan Citra dan Pengklasifikasi Jarak," *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 2, p. 124, 2018, doi: 10.26555/jiteki.v3i2.7470.
- [5] R. Santi, "Mengubah Citra Berwarna Menjadi Gray-Scale dan Citra Biner," *None*, vol. 16, no. 1, p. 243035, 2011.
- [6] I. Setiawan, W. Dewanta, H. A. Nugroho, and H. Supriyono, "Pengolah Citra Dengan Metode Thresholding Dengan Matlab R2014A," *J. Media Infotama*, vol. 15, no. 2, pp. 65–70, 2019.
- [7] U. Sudibyo, D. P. Kusumaningrum, E. H. Rachmawanto, and C. A. Sari, "Optimasi Algoritma Learning Vector Quantization (Lvg) Dalam Pengklasifikasian Citra Daging Sapi Dan Daging Babi Berbasis Glcm Dan Hsv," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–10, 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1943.
- [8] H. Pujara and K. MVV, "Image Segmentation using Learning Vector Quantization of Artificial Neural Network," *Int. J. Adv. Res. Artif. Intell.*, vol. 2, no. 7, pp. 51–55, 2013, doi: 10.14569/ijarai.2013.020708.