

**IMPLEMENTASI METODE PERCEPTRON UNTUK
MEMBEDAKAN JENIS DAUN PADA TANAMAN BUAH
BERBASIS BENTUK**

Skripsi



oleh
KEVIN SETIAWAN
71110015

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2015

IMPLEMENTASI METODE PERCEPTRON UNTUK MEMBEDAKAN JENIS DAUN PADA TANAMAN BUAH BERBASIS BENTUK

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

KEVIN SETIAWAN
71110015

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

IMPLEMENTASI METODE PERCEPTRON UNTUK MEMBEDAKAN JENIS DAUN PADA TANAMAN BUAH BERBASIS BENTUK

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 17 Juni 2015



KEVIN SETIAWAN
71110015

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI METODE PERCEPTRON
UNTUK MEMBEDAKAN JENIS DAUN PADA
TANAMAN BUAH BERBASIS BENTUK

Nama Mahasiswa : KEVIN SETIAWAN

N I M : 71110015

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

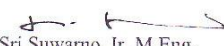
Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 17 Juni 2015

Dosen Pembimbing I


Sri Suwamo, Ir. M.Eng.

Dosen Pembimbing II


Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE PERCEPTRON UNTUK MEMBEDAKAN JENIS DAUN PADA TANAMAN BUAH BERBASIS BENTUK

Oleh: KEVIN SETIAWAN / 71110015

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 9 Juni 2015

Yogyakarta, 17 Juni 2015
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Sri Suwarno, Ir. M.Eng.
2. Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.
3. Widi Hapsari, Dra. M.T.
4. Ignatia Dhian E K R, S.Kom, M.Eng

Dekan

(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi

(Gloria Virginia, Ph.D.)

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan laporan tugas akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat bagi penulis dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Universitas Kristen Duta Wacana. Selain itu, dalam menyelesaikan penelitian dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak **Ir. Sri Suwarno, M.Eng.** selaku dosen pembimbing I yang selalu baik dan sabar dalam membimbing penulis dalam mengerjakan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
2. Bapak **Kristian Adi Nugraha, S.Kom., M.T.** selaku dosen pembimbing II yang selalu baik dan sabar dalam membimbing penulis dalam mengerjakan penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir.
3. Keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan semangat dan juga doa kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir .
4. Rekan – rekan mahasiswa angkatan 2011 jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana yang dengan senang hati memberikan arahan, saran, dan, berbagi masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
5. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan penyertaannya sehingga dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis dapat menyelesaikannya dengan baik.

Terdapat berbagai lingkup penelitian yang dapat diteliti guna menyelesaikan Tugas Akhir. Namun pada Tugas Akhir ini penulis memilih untuk melakukan penelitian tentang citra. Dalam laporan Tugas Akhir ini penulis membahas mengenai pengenalan jenis daun dengan metode berbasis bentuk dengan algoritma *perceptron*.

Melalui laporan Tugas Akhir ini, penulis berharap dapat menjelaskan setiap langkah penelitian dan hasil yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan. Penulis juga menyadari bahwa masih terdapat banyak sekali kekurangan pada laporan Tugas Akhir ini dan juga sistem yang telah dibuat. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan juga kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan karya selanjutnya.

Akhir kata, penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 25 Mei 2015

Penulis

INTISARI

Daun memiliki banyak jenis dan bentuk tersendiri. Pada penelitian ini penulis menggunakan daun pada tanaman buah untuk diteliti. Penelitian ini melibatkan metode berbasis bentuk untuk membedakan jenis daun pada tanaman buah. Untuk mengenalannya, penulis menggunakan metode jaringan syaraf tiruan yaitu *perceptron*. *Input* yang digunakan untuk pengenalan merupakan nilai ciri dari masing – masing daun yang telah dihitung dengan berbagai metode yaitu *form factor*, *eccentricity*, *compactness*, GLCM (ASM, IDM, *Entropy*). Hasil yang telah didapat dari masing – masing penghitungan kemudian akan di *threshold* agar menjadi bilangan 0 atau 1 yang kemudian akan dimasukkan kedalam pelatihan atau pengujian *multi layer perceptron*. Nilai *threshold* yang digunakan untuk membagi masing – masing nilai ciri didapat dari penjumlahan nilai terbesar dan terkecil dari masing – masing ciri kemudian dibagi 2. Dalam penelitian ini, obyek daun tanaman buah yang akan dikenali berjumlah 10 jenis.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, metode jaringan syaraf tiruan *multi layer perceptron* dapat mengenali pola dari seluruh daun dengan rata – rata pengenalan tertinggi sebesar 26%.

Kata kunci : *Region Of Interest*, *form factor*, *compactness*, *eccentricity*, *Gray Level Cooccurrence Matrix*, *multi layer perceptron*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. <i>Shape Representation</i>	7
2.2.2. <i>Grayscale</i>	7
2.2.3. <i>Thresholding</i>	8
2.2.4. <i>Compactness</i>	8
2.2.5. <i>Form Factor</i>	9
2.2.6. <i>Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)</i>	9
2.2.7. <i>Eccentricity</i>	11
2.2.8. <i>Region Of Interest (ROI)</i>	12

2.2.9. <i>Multi Layer Perceptron</i>	12
 BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	16
3.1. Spesifikasi Sistem.....	16
3.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras.....	16
3.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	16
3.2. Rancangan Program.....	17
3.2.1. <i>Flowchart Setup Pola Master</i>	17
3.2.2. <i>Flowchart Feature Extraction</i>	19
3.2.3. <i>Flowchart Pengujian</i>	20
3.3. Perancangan <i>Form Menu</i> Utama.....	22
 Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	25
4.1. Implementasi Sistem.....	25
4.1.1. Implementasi <i>Grayscale</i>	27
4.1.2. Implementasi <i>Thresholding</i>	28
4.1.3. Implementasi <i>Region Of Interest (ROI)</i>	29
4.1.4. Implementasi <i>Form Factor</i>	30
4.1.5. Implementasi <i>Eccentricity</i>	31
4.1.6. Implementasi <i>Compactness</i>	32
4.1.7. Implementasi <i>Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)</i>	33
4.1.8. Implementasi <i>Multi Layer Perceptron</i>	38
4.2. Analisis Sistem.....	40
 Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Keterangan fungsi - fungsi tombol pada rancangan <i>form</i>	23
Tabel 4.1. Hasil uji pengenalan setiap daun pada nilai <i>alpha</i> 0.2.....	40
Tabel 4.2. Hasil uji pengenalan setiap daun pada nilai <i>alpha</i> 0.4.....	41
Tabel 4.3. Hasil uji pengenalan setiap daun pada nilai <i>alpha</i> 0.6.....	42
Tabel 4.4. Hasil uji pengenalan setiap daun pada nilai <i>alpha</i> 0.8.....	43
Tabel 4.5. Hasil uji pengenalan setiap daun pada nilai <i>alpha</i> 1.....	43
Tabel 4.6. Hasil presentase tiap – tiap nilai <i>threshold</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Citra <i>Grayscale</i>	8
Gambar 2.2. Citra <i>Threshold</i>	8
Gambar 2.3. Gambar penghitungan dan normalisasi GLCM.....	10
Gambar 2.4. Citra dengan ROI.....	12
Gambar 2.5. Arsitektur <i>Multi Layer Perceptron</i>	13
Gambar 2.6. Gambar Pengenalan Daun.....	15
Gambar 3.1. <i>Flowchart Setup Pola Master</i>	18
Gambar 3.2. <i>Flowchart Feature Extraction</i>	20
Gambar 3.3. <i>Flowchart Pengujian</i>	22
Gambar 3.4. Perancangan <i>Form Menu Utama</i>	23
Gambar 4.1. Tampilan <i>Form 1</i>	25
Gambar 4.2. Tampilan <i>Form 2</i>	26
Gambar 4.3. Tampilan <i>Form 1</i> ketika <i>browse</i>	26
Gambar 4.4. Tampilan <i>Form 1</i> proses <i>grayscale</i>	28
Gambar 4.5. Tampilan <i>Form 1</i> proses <i>thresholding</i>	29
Gambar 4.6. Tampilan <i>Form 1</i> proses ROI.....	30
Gambar 4.7. Tampilan <i>Form 1</i> hasil nilai <i>form factor</i>	31
Gambar 4.8. Tampilan <i>Form 1</i> hasil nilai <i>eccentricity</i>	32
Gambar 4.9. Tampilan <i>Form 1</i> hasil nilai <i>compactness</i>	33
Gambar 4.10. Gambar penghitungan dan normalisasi GLCM.....	35
Gambar 4.11. Tampilan <i>Form 1</i> hasil nilai ASM.....	35
Gambar 4.12. Tampilan <i>Form 1</i> hasil nilai IDM.....	36
Gambar 4.13. Tampilan <i>Form 1</i> hasil nilai <i>Entropy</i>	36
Gambar 4.14. Tampilan <i>Form 1</i> proses <i>save pola</i>	37
Gambar 4.15. Tampilan <i>Form 2</i> proses pelatihan.....	39
Gambar 4.16. Tampilan <i>Form 2</i> proses pengenalan nilai ciri.....	39
Gambar 4.17. Tampilan <i>Form 2</i> proses pengenalan.....	40
Gambar 4.18. Total iterasi pada nilai <i>alpha</i> 0.2.....	45
Gambar 4.19. Total iterasi pada nilai <i>alpha</i> 0.4.....	45

Gambar 4.20. Total iterasi pada nilai α 0.6.....	46
Gambar 4.21. Total iterasi pada nilai α 0.8.....	46
Gambar 4.22. Total iterasi pada nilai α 1.....	47
Gambar 4.23. Grafik iterasi atau <i>epoch</i> masing – masing nilai α	47

©UKPDW

INTISARI

Daun memiliki banyak jenis dan bentuk tersendiri. Pada penelitian ini penulis menggunakan daun pada tanaman buah untuk diteliti. Penelitian ini melibatkan metode berbasis bentuk untuk membedakan jenis daun pada tanaman buah. Untuk mengenalannya, penulis menggunakan metode jaringan syaraf tiruan yaitu *perceptron*. *Input* yang digunakan untuk pengenalan merupakan nilai ciri dari masing – masing daun yang telah dihitung dengan berbagai metode yaitu *form factor*, *eccentricity*, *compactness*, GLCM (ASM, IDM, *Entropy*). Hasil yang telah didapat dari masing – masing penghitungan kemudian akan di *threshold* agar menjadi bilangan 0 atau 1 yang kemudian akan dimasukkan kedalam pelatihan atau pengujian *multi layer perceptron*. Nilai *threshold* yang digunakan untuk membagi masing – masing nilai ciri didapat dari penjumlahan nilai terbesar dan terkecil dari masing – masing ciri kemudian dibagi 2. Dalam penelitian ini, obyek daun tanaman buah yang akan dikenali berjumlah 10 jenis.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, metode jaringan syaraf tiruan *multi layer perceptron* dapat mengenali pola dari seluruh daun dengan rata – rata pengenalan tertinggi sebesar 26%.

Kata kunci : *Region Of Interest*, *form factor*, *compactness*, *eccentricity*, *Gray Level Cooccurrence Matrix*, *multi layer perceptron*

BAB I

PENDAHULUAN

5.1. Latar Belakang

Teknologi komputer terus semakin berkembang dalam bermacam bidang kehidupan masyarakat. Salah satu dari teknologi tersebut adalah teknologi tentang deteksi bentuk suatu benda atau yang biasa disebut dengan *shape representation*. Dalam kehidupan sehari - hari, telah sering dijumpai beberapa dari metode ini, hanya saja kurang diketahui atau belum pernah diterapkan secara langsung.

Shape representation adalah sebuah proses deteksi suatu citra yang menggunakan teknik pengenalan dari pola bentuk gambar tersebut dari obyek yang ada dalam suatu citra. Agar suatu citra yang akan diolah dapat memberikan hasil yang akurat, maka gambar yang akan digunakan harus bebas dari *noise*.

Dewasa ini sudah terdapat banyak sekali metode *shape representation* yang dapat digunakan, seperti halnya *Region Of Interest (ROI)*, *compactness*, *eccentricity*, *Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)*, *form factor*. Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis akan mencoba untuk menggunakan beberapa metode dari *shape representation* seperti yang telah disebutkan diatas untuk meneliti citra daun. Untuk mendapatkan inti suatu citra dalam sebuah lingkaran, penulis akan menggunakan metode *compactness*. Untuk pencarian titik pusat, penulis menggunakan metode *eccentricity*. Penulis juga melakukan preproses menggunakan *Region Of Interest (ROI)* untuk membuat sebuah kerangka yang merupakan tepi garis yang terbentuk dari kumpulan titik. Untuk mendapatkan inti suatu citra dalam sebuah persegi, penulis akan menggunakan metode *form factor*. Terakhir, untuk ekstraksi ciri pencarian tekstur, penulis menggunakan metode GLCM. Hasil yang didapat dari tiap – tiap metode, kemudian akan diproses dengan metode *multi layer perceptron*. Namun, sebelum penulis menggunakan metode *shape representation* untuk mengolah citra lebih lanjut, sebelumnya penulis mengubah citra *image* dengan proses *grayscale* dan *thresholding*.

5.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dapat ditentukan adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan metode *compactness*, *form factor*, *Gray Level Cooccurrence Matrix* (GLCM), *Region Of Interest* (ROI), *eccentricity*, untuk mencari nilai yang nantinya akan digunakan untuk metode pengenalannya.
2. Mengimplementasikan metode pengenalan dengan *multi layer perceptron* pada proses pencocokan citra.
3. Mengukur tingkat ketepatan dan kecepatan program aplikasi dalam mengenali bentuk jenis daun melalui pola nya.

5.3. Batasan Masalah

Batasan – batasan masalah dalam sistem ini adalah :

1. Program aplikasi yang dibuat merupakan program pengenalan jenis daun. Objek citra yang akan dikenali berupa *image 2D*. Jenis daun tanaman buah yang akan dikenali berjumlah 10 jenis yaitu : anggur, belimbing, durian, jambu biji, kedondong, pepaya, rambutan, sawo, sirsat, srikaya.
2. Program aplikasi yang dibuat merupakan program yang dijalankan di komputer.
3. Metode yang digunakan untuk adalah *compactness*, ROI, *form factor*, *eccentricity*, GLCM, *multi layer perceptron*.
4. Format citra yang akan dideteksi adalah .bmp.
5. Pengambilan foto dilakukan secara tegak lurus dengan jarak kurang lebih 30 cm.
6. *Background* yang digunakan harus berwarna putih.

1.4. Tujuan Penelitian

Skripsi ini dibuat dengan tujuan membangun sebuah sistem aplikasi yang dapat mengenali bentuk daun dengan metode *compactness*, *form factor*, GLCM, ROI, *eccentricity* dengan metode pengenalan *multi layer perceptron*. Diharapkan sistem yang telah dibangun dapat membantu dalam membedakan jenis daun pada tanaman buah dengan baik.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Melakukan studi pustaka dengan cara mencari informasi dan teori dari berbagai literatur yang berkaitan dengan judul.
2. Mencari teori dan juga informasi dengan cara *browsing* melalui internet.
3. Mengimplementasikan metode *compactness*, *ROI*, *form factor*, *eccentricity*, *GLCM* dan *multi layer perceptron* di dalam pembuatan sistem untuk identifikasi bentuk pada citra.

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun kedalam suatu laporan, dengan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut :

Bab 1 PENDAHULUAN yang menjelaskan tentang isi dari tugas akhir yang terdiri dari latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA yang menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan landasan teori dari metode yang digunakan dalam penelitian.

Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM yang menjelaskan tentang gambaran perancangan dari sistem yang akan dibuat serta prosedur yang digunakan oleh sistem.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM yang menjelaskan tentang hasil implementasi dari rancangan sistem yang telah dibuat.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN yang menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari sistem yang telah dibuat yang berguna untuk pengembangan sistem.

Selain berisi tentang bab – bab utama tersebut, tugas akhir ini juga dilengkapi dengan Intisari, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Pustaka, dan Lampiran.

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah didapatkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, penulis menyimpulkan bahwa :

1. Sistem deteksi citra daun yang telah dibuat dengan metode berbasis bentuk dan pengenalan *multi layer perceptron* dapat digunakan untuk mendeteksi jenis daun.
2. Sistem deteksi citra daun yang telah dibuat masih didapati melakukan kesalahan dalam pengenalan. Hal ini dikarenakan ada beberapa jenis obyek daun yang digunakan memiliki pola bentuk yang hampir sama (gambar daun yang digunakan bisa dilihat pada Lampira A). Sehingga ketika hasil akhir didapati bahwa 2 jenis daun yang berbeda namun memiliki bentuk yang hampir sama memiliki nilai ciri yang sama. Hal inilah yang menyebabkan sistem mengalami kesalahan dalam mengenali jenis – jenis daun.
3. Tingkat akurasi dari sistem ini masih kurang, karena banyaknya terjadi kesalahan dalam proses pengenalan. Dari obyek uji yang tidak dilatih sistem dapat mengenali dengan presentase tertinggi sebesar 26% dengan hasil yang sama pada masing – masing nilai *alpha*.

5.2. Saran

Sistem yang telah dibuat masih perlu dikembangkan agar lebih baik lagi. Adapun saran dari penulis adalah sebagai berikut :

1. Dalam pengembangan sistem dapat ditambahkan ekstraksi ciri selain fitur bentuk agar mendapatkan hasil ciri yang lebih baik dan akurat.
2. Dalam penggunaan obyek daun, menggunakan obyek daun yang memiliki bentuk yang berbeda memiliki tingkat keakuratan yang lebih baik dibanding menggunakan obyek yang memiliki bentuk yang hampir sama.

DAFTAR PUSTAKA

A.P, T. W. (2014). Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Hasil Pengenalan Citra Dengan Gray Level Co-occurrence Matrix dan Probabilistic Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Vol.5 No.2*, 35-45.

Retrieved November 26, 2014, from

<http://www.provisi.ac.id/ejurnal/index.php/JTIKP/article/download/92/45>

Ardi, M. S., Harjoko, A., & Sumiharto, R. (2012). Purwarupa Sistem Pendeteksi Garis Landasan Pacu Pada Pesawat Terbang. *IJEIS Vol. 2 No. 2*, 199-208.

Retrieved March 19, 2015, from

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=93891&val=304>

Bai, M. R. (2013). Composite Texture Shape Classification Based On Morphological Skeleton and Regional Moments. *Signal & Image Processing : An International Journal (SIPIJ) Vol. 4 No. 3*, 31-43.

Retrieved November 10, 2014, from

<http://airccse.org/journal/sipij/papers/4313sipij03.pdf>

Budiarso, Z. (2010). Identifikasi Macan Tutul Dengan Metode Greylevel Coocurent Matrix (GLCM). *Jurnal Dinamika Informatika Vol.2 No.2*.

Retrieved November 6, 2014, from

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=7567&val=545>

Du, J. X., Wang, X. F., & Zhang, G. J. (2007). Leaf Shape Based Plant Species Recognition. *Applied Mathematics and Computation*, 883-893.

Retrieved November 9, 2014, from

<http://www.fc.up.pt/dmat/engmat/2012/seminario/artigos2012/PedroSilva/Leaf%20shape%20based%20plant%20species%20recognition.pdf>

Kumaseh, M. R., Latumakulita, L., & Nainggolan, N. (2013). Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding. *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 13, No. 1, 74-79.

Retrieved September 25, 2014, from

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=107012&val=1043&title=>

Kurniawan, R., Sasmito, D. E., & Suryani, F. (2013). Ekstraksi Dan Seleksi Fitur Untuk Klasifikasi Sel Epitel Dengan Sel Radang Pada Citra Pap Smear. 23-28.

Retrieved November 22, 2014, from

<http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/3047/2801>

Liantoni, F., Ramadijanti, N., & Muftada'i, N. R. (n.d.). *Klasifikasi Daun Dengan Centroid Linked Clustering Berdasarkan Fitur Bentuk Tepi Daun*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Retrieved September 25, 2014, from

<http://repo.eepis-its.edu/348/1/996.pdf>

Mellolo, O. (2012). Pengenalan Plat Nomor Polisi Kendaraan Bermotor. *Jurnal Ilmiah Sains Vol. 12 No. 1*, 35-42.

Retrieved March 19, 2015, from

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=16673&val=1043>

Muliantara, A., & Widiartha, I. M. (2011). Penerapan Multi Layer Perceptron Dalam Anotasi Image Secara Otomatis. *Jurnal Ilmu Komputer Vol. 4 No. 2*, 9-15.

Retrieved June 4, 2015, from

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/jik/article/viewFile/2686/1900>

Putra, A. R., Rizal, A., & Mubarak, M. S. (2012). Klasifikasi Kanker Usus Besar Menggunakan Metode GLCM dan JST Backpropagation. *Jurnal Elektro Vol.5 No.2*, 125-132.

Retrieved November 7, 2014, from

<http://achmadrizal.staff.telkomuniversity.ac.id/wp-content/uploads/sites/11/2013/12/JurnalElektroOktobr2012.pdf>

Putra, D. K., Santoso, I., & Zahra, A. A. (2009). Identifikasi Keberadaan Kanker Pada Citra Mammografi Menggunakan Metode Wavelet Haar. *Jurnal Teknik Elektro Vol.11 No.2*, 100-106.

Retrieved March 10, 2015, from

<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/download/3742/3431>

Russ, J. C. (2011). *The Image Processing Handbook Sixth Edition*. Raleigh: CRC Press.

Retrieved March 24, 2015, from

http://www.freebookspot.es/Comments.aspx?Element_ID=585678

Santi, C. N. (2011). Mengubah Berwarna Menjadi Gray-scale dan Citra Biner. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik, Vol. 16, No. 1*, 14-19.

Retrieved September 25, 2014, from

<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/viewFile/346/223>

W., Y. N., W., D. U., & Abadi, A. M. (2013). Klasifikasi Fuzzy Untuk Diagnosa Kanker Serviks. 65-72.

Retrieved November 6, 2014, from

<http://eprints.uny.ac.id/10721/1/A%20-%209.pdf>

Wardana, I. N., & Suwirmayanti, N. L. (2014). Penerapan Jaringan Saraf Tiruan Pada Mikrokontroler Untuk Identifikasi Intonasi Suara. *Konferensi Nasional Sistem Informasi 2014*, 319 - 323.

Retrieved June 4, 2015, from

http://eprints.unsri.ac.id/3748/1/PROCEEDINGS_KNSI_2014_FULL_EDITION.pdf

©UKPDW