

Model Penentuan Citra Sel Terindikasi Kanker Serviks Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Algoritma Probabilistic Neural Network (PNN)

Deniel Christ Evhan Munthe dan Jayanta, S.Kom, M.Si

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN"
Jakarta

Jl. RS Fatmawati, Jakarta Selatan 12450

E-mail : christ.evhan@gmail.com, anta.jayanta@gmail.com

Abstract.

Today the very rapid progression of the disease, which causes the increase in the number of deaths annually. One is the fear of disease is cancer, where the disease is very attracted much public attention because cancer is one disease that can be regarded as a killer disease. This is the reason the author wanted to explore and create a model that can predict cell pap smear test results are indicated cervical cancer. Inputs used to construct this model is a data analysis of patients who perform Pap Smear derived from the National Cancer Institute (NCI) and based on references from the American Cancer Society, and the U.S. National Library of Medicine (NLM) to be analyzed to be a model with artificial neural networks. The model will use Probabilistic Neural Network (PNN) algorithm, the reason selection of algorithm PNN use for this model because has the ability to classify data very good, where the latter function is especially needed in the form of this model. This study uses 40 cell image data where the data will be divided into two groups, namely the data references 30 and 10 test data. Data references are divided into two cells of data with 15 sick and 15 healthy cell data, while the test data is also divided into 2 groups: 5 sick and 5 healthy cell. From the research result in a 50% accuracy rate in processing time 0.207532 seconds.

Keywords: Image of the Cells, Cervical Cancer, Neural networks, Probabilistic Neural Network.

Pendahuluan

Latar Belakang

Pada awalnya Pap Smear merupakan suatu pemeriksaan sederhana yang dikembangkan oleh Dr. George N. Pap smear merupakan pemeriksaan sitologi eksfoliative dengan memeriksa sel-sel epitel serviks yang lepas. Pada

penerapannya pemeriksaan ini lebih mudah, murah, sederhana, aman dan akurat. Di beberapa negara maju, malakukan Pap Smear terbukti dapat menemukan lesi prakanker, menurunkan insiden dan menurunkan angka kematian akibat kanker serviks sampai 70-80%. Dalam perkembangannya tujuan tes Pap adalah menemukan sel abnormal (sakit)

atau sel yang dapat berkembang menjadi kanker termasuk infeksi HPV.

Hasil dari pap smear akan dikelompokkan kedalam 2 bagian, yaitu sel yang sehat dan sakit. Dan dalam pembuatan model penentuannya akan dibangun sebuah model yang akan menggunakan jaringan Syaraf tiruan dengan algoritma (PNN) *Probabilistic neural Network* karena fungsi dari jaringan *Probabilistic neural Network* yang merupakan algoritma klasifikasi sangatlah cocok digunakan untuk membangun model penentuan apakah sel hasil pap smear masuk ke dalam kelas sakit ataupun sehat. Model akan dibangun menggunakan aplikasi MATLAB (Matrix Laboratory). Diharapkan model ini nantinya dapat melakukan pengklasifikasian data sel hasil dari test pap smear. Diharapkan penentuan sel dapat dilakukan dengan baik. Sehingga data yang diolah akan menghasilkan 2 hasil yaitu sakit apabila hasil pengolahan oleh jaringan syaraf tiruan telah mengklasifikasikan hasil uji dengan jaringan syaraf tiruan menggunakan *Probabilistic Neural Network* mengelompokkan data itu sebagai data sakit. Dan juga sebaliknya untuk hasil sehat ialah bila data sel yang di uji dimasuk kedalam klasifikasi data referensi sehat.

Rumusan Penelitian

Adapun Rumusan pada penelitian ini ialah membangun suatu model yang diharapkan nantinya dapat membantu praktisi kesehatan dalam mendeteksi sel serviks yang terindikasi oleh kanker menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan algoritma *Probabilistic Neural Network*.

Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, ada beberapa batasan-batasan dalam melakukan

penelitian. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah.

1. Citra yang digunakan ialah hasil dari test pap smear yang berasal dari *National Cancer Institute (NCI)*, berdasarkan referensi dari *American Cancer Society*, dan *The U.S. National Library of Medicine (NLM)* yang berformat JPG.
2. Penelitian ini akan menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan algoritma *Probabilistic Neural Network*.
3. Model penentuan citra sel terindikasi kanker serviks dengan jaringan syaraf tiruan menggunakan *Probabilistic Neural Network* ini ditujukan bagi praktisi kesehatan.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu model untuk mendeteksi sel kanker serviks apakah sel yang dideteksi termasuk klasifikasi sehat atau sakit.

Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan akan menghasilkan manfaat semakin berkurangnya penyakit kanker serviks karena dapat diindikasikan sejak awal, dan metode pada model penentuan ini dapat menambah ragam model penentuan citra dan menjadi masukan pada pengembangan model pengenalan citra dengan jaringan Syaraf tiruan.

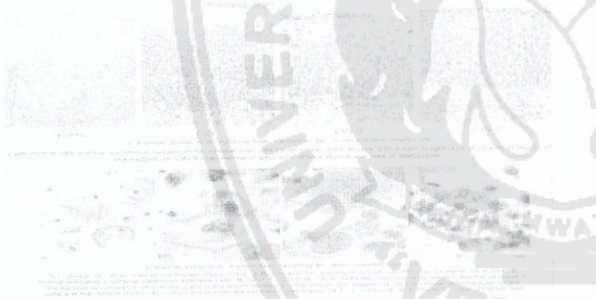
Luaran Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, luaran ataupun hasil yang diharapkan akan tercapai ialah terciptanya suatu model penentuan citra sel terindikasi kanker serviks dan berapa tingkat akurasi dari model dapat mendeteksi sel kanker serviks hasil pap smear dengan jaringan syaraf tiruan menggunakan *Probabilistic Neural Network*.

Tinjauan Pustaka

Kanker leher Rahim atau Kanker Serviks

Kanker leher rahim atau disebut juga kanker serviks adalah kanker yang terjadi pada serviks uterus, suatu daerah pada organ reproduksi wanita, sejenis kanker yang 99,7% disebabkan oleh human papilloma virus (HPV) onkogenik, yang menyerang leher rahim. Kanker ini dapat terjadi pada pendarahan vagina, kanker ini termasuk dalam kategori kanker pembunuh diam-diam karena gejala kanker ini tidak terlihat sampai kanker memasuki stadium yang lebih jauh, agar mengetahui kanker ini biasanya dilakukan pengecekan dengan menggunakan pap smear.



Gambar 1 Tahapan Pada Kanker Serviks

Gejala kanker leher rahim pada awal perjalanan penyakit dari kanker leher rahim dapat berupa calon kanker atau lesi prakanker

Pencegahan kanker sangatlah dianjurkan selalu dilakukan para wanita yang berumur 9-26 tahun sebaiknya ikutkanlah dalam program vaksinasi gardasil. Dan bagi wanita yang telah aktif

secara seksual/menikah, segeralah dan rutinlah melakukan pap smear test, diikuti dengan tindakan mengurangi konsumsi atau kontak dengan bahan karsinogen.

Image Processing

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu. Format data citra digital berhubungan erat dengan warna. Pada kebanyakan kasus, terutama untuk keperluan penampilan secara visual, nilai data digital merepresentasikan warna dari citra yang diolah. Format citra digital yang banyak dipakai adalah Citra Biner (monokrom), Citra Skala Keabuan (gray scale), Citra Warna (true color), dan Citra Warna Berindeks.

Jaringan Syaraf Tiruan

Pengertian Jaringan Syaraf Tiruan

Saat ini bidang kecerdasan buatan dalam usahanya menirukan intelegensi manusia, belum mengadakan pendekatan dalam bentuk fisiknya melainkan dari sisi yang lain. Pertama-tama diadakan studi mengenai teori dasar mekanisme proses terjadinya intelegensi. Bidang ini disebut 'Cognitive Science'. Dari teori dasar ini dibuatlah suatu model untuk disimulasikan pada komputer, dan dalam perkembangannya yang lebih lanjut dikenal berbagai sistem kecerdasan buatan yang salah satunya adalah jaringan syaraf tiruan.

Jaringan syaraf tiruan adalah suatu sistem pemrosesan informasi yang cara kerjanya memiliki kesamaan tertentu dengan jaringan syaraf biologis. Jaringan syaraf tiruan dikembangkan sebagai model matematis dari syaraf biologis.

Jaringan syaraf dapat digolongkan menjadi berbagai jenis berdasarkan pada arsitekturnya, yaitu pola hubungan antara neuron-neuron (disebut arsitektur jaringan), metode untuk menentukan bobot penghubung (disebut metode training / learning / algoritma) dan fungsi aktivasi

Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan

Beberapa aplikasi jaringan syaraf tiruan adalah sebagai berikut :

1. Pengenalan Pola (*Pattern Recognition*)
2. Signal Processing
3. Peramalan

Dasar – dasar Matematika JST

Proses yang terjadi dalam jaringan syaraf tiruan banyak berhubungan dengan vektor dan matriks.

1. Vektor
2. Matriks

PROBABILISTIC NEURAL NETWORK

Probabilistic Neural Network (PNN), diperkenalkan oleh D.F Specht pada tahun 1988, sebagai jaringan syaraf tiruan dengan 3 lapisan tersembunyi setelah lapisan masukan (*input layer*), yaitu: lapisan pola (*pattern layer*), lapisan penjumlahan (*summation layer*), lapisan keluaran (*output layer*), dan bersifat *feed-*

forward, dieksekusi dengan satu kali proses (*one pass*).

PNN ialah algoritma classifier karena dapat memetakan setiap pola masukan ke sejumlah klasifikasi yang ada. Beberapa keuntungan utama PNN adalah: proses pelatihan yang cepat, struktur inherennya paralel, klasifikasi dalam datanya optimal dan ukuran training set yang representatif dapat ditingkatkan serta sampel pelatihan dapat ditambah atau dihapus tanpa pelatihan ulang yang mendalam lagi. Dengan demikian, PNN lebih cepat belajarnya dari pada sebagian banyak model jaringan Syaraf lainnya dan telah sukses digunakan pada berbagai model. Berdasarkan fakta-fakta dan keuntungan, sehingga PNN dapat dilihat sebagai jaringan Syaraf yang mampu digunakan dalam sistem klasifikasi dan pengenalan pola.

Validasi Hasil Pengukuran

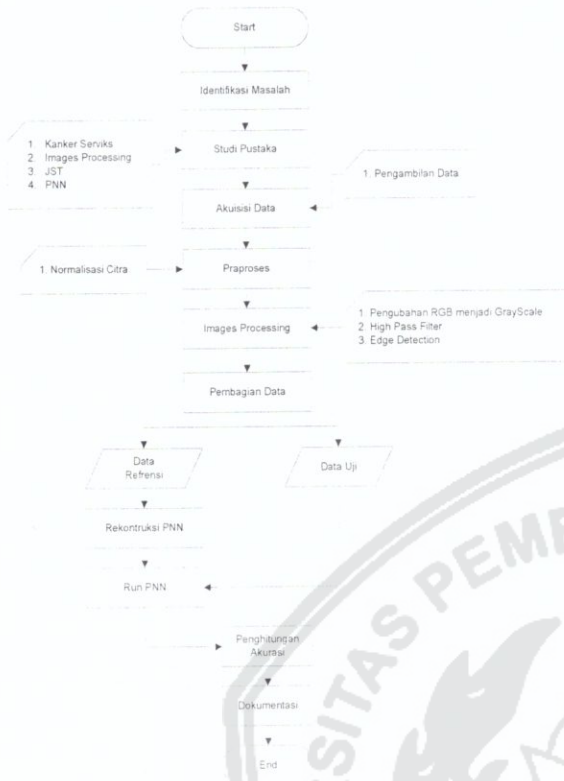
Validasi terhadap hasil penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi yang dicapai. Terdapat beberapa metode validasi yang dapat digunakan, dua diantaranya adalah, metode *holdout*, dan metode *leave-one out*. Akurasi pengukuran model adalah bagian dari pengujian pengujian data yang diklasifikasikan secara benar, dan dihitung menggunakan persamaan,

$$A = \frac{(S - E)}{S} * 100\%$$

dimana *S* adalah jumlah data, dan *E* kesalahan klasifikasi, *A* adalah nilai akurasi umumnya dinyatakan dalam persen.

METODOLOGI PENELITIAN

KERANGKA BERFIKIR



Gambar 2 Flowchart Kerangka Berfikir

Analisis kebutuhan

1. Hardware

Laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- System Manufacturer: Hewlett-Packard
- System Model: HP ProBook 4430s
- Processor: Intel(R) Core(TM) i5-2410M
- Memory: 2048MB RAM
- DirectX Version: DirectX 11
- VGA : Intel(R) HD Graphics Family
- Display Memory: 799 MB

2. Software

- Windows 7 Home Premium 32-
- MATLAB (R2011b)
- Adobe Photoshop CS 3
- Paint

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh Cahaya Indriyani ialah penelitian dengan judul "PREDIKSI IMAGE PAP SMEAR DENGAN DECISION TREE BERBASIS WEB" dimana pada penelitian tersebut bertujuan untuk membuat sistem pakar yang dilakukan untuk melakukan prediksi terhadap fitur pap smear, dimana prediksi yang dilakukan bertujuan untuk menentukan apakah memiliki atribut tertentu untuk memprediksi apakah masuk kedalam kelas normal dan abnormal, dalam penerapannya penelitian dilakukan menggunakan J48-graft.

Perancangan Data

Pada jaringan syaraf tiruan data yang akan diolah ialah data hasil tes pap smear, dimana data tersebut akan diolah dan data akan dibagi menjadi data uji dan data refrensi untuk membentuk jaringan syaraf tiruan. Semua data uji dan data refrensi akan melewati proses *Images Processing* terlebih dahulu. Yaitu proses pengubahan data RGB menjadi data *GrayScale* yaitu berwarna keabu-abuan. Lalu data tersebut akan melewati proses *High Pass Filter* sehingga data yang akan diolah memiliki struktur yang lebih baik dan kompleks. Untuk masuk kedalam Jaringan Syaraf Tiruan, data citra sel akan melewati proses *Edge Detection*, yaitu pengambilan pola citra sel. Sehingga data citra akan memiliki pola yang akan digunakan untuk membentuk jaringan Syaraf tiruan.

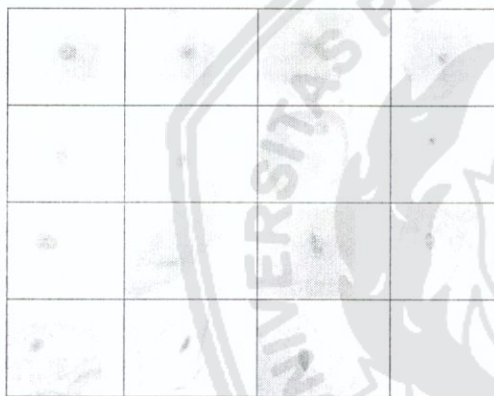
Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk penelitian ini didapatkan dari data yang diambil berasal dari *National Cancer Institute (NCI)*. Yang merupakan refrensi dari *American Cancer Society, The U.S. National Library of Medicine (NLM)*. Jumlah data yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 40 data citra sel

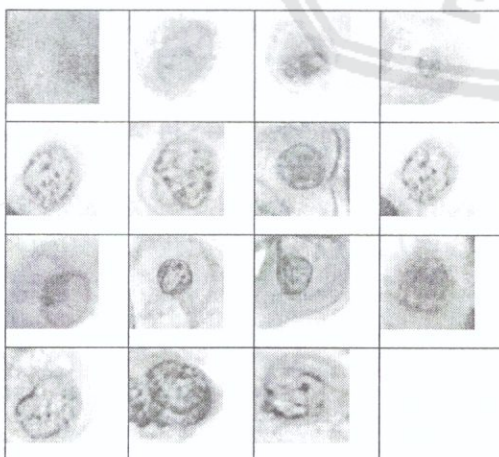
hasil *Pap Smear*. Data akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu data referensi ataupun data pelatihan yang akan membentuk Jaringan Syaraf Tiruannya dan data uji yang akan digunakan untuk menguji Jaringan Syaraf Tiruannya.

Jumlah data referensi yang digunakan adalah 30 data citra sel, yang akan dikelompokkan menjadi kelompok yaitu data sel citra yang sehat yaitu 15 data sel citra dan data sel citra yang sakit yaitu 15 data sel citra. Untuk data uji akan digunakan 10 data sel citra yang terdiri dari 5 data sel yang sehat dan 5 data sel yang sakit. Dimana data sel tersebutlah yang akan digunakan untuk menguji jaringan Syaraf tiruan yang dibentuk.

Adapun data yang digunakan ialah.



Gambar 3 Citra Sel Sehat



Gambar 4 Citra Sel Sakit

Teknik *Images Processing*

Teknik *Images Processing* melibatkan beberapa tahapan, yaitu :

1. RGB to GrayScale
2. High Pass Filter
3. Canny Edge Detection
4. Reshape

Teknik *Probabilistic Neural Network*

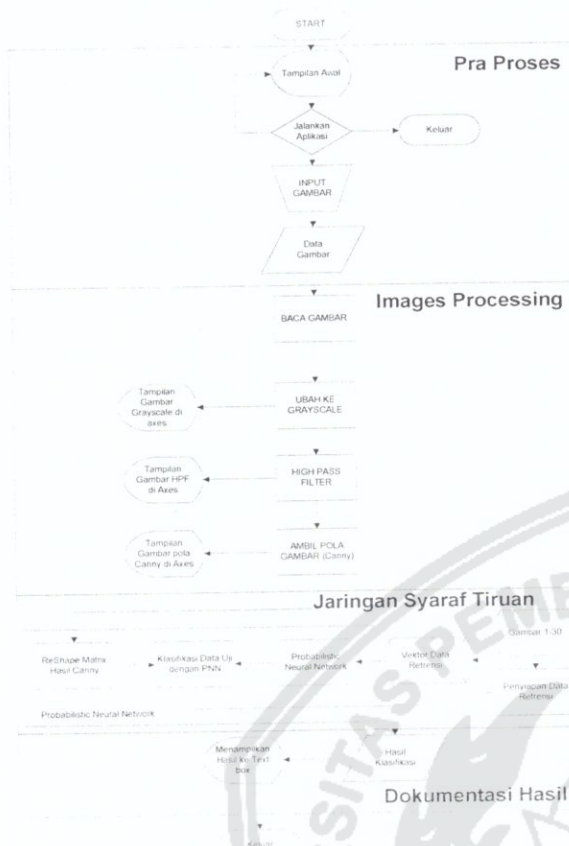
Pengolahan data citra selanjutnya akan melalui proses jaringan Syaraf tiruan. Proses ini akan menggunakan algoritma *probabilistic neural network*. Dimana untuk pengolahannya akan melalui beberapa proses sehingga rekonstruksi atau pembentukan dari jaringan PNN serta data yang diolah dan data yang di uji dapat berjalan dengan baik.

ARSITEKTUR PNN



Gambar 5 Arsitektur PNN

RANCANGAN MODEL



Gambar 6 Flowchart Model



Gambar 7 Tampilan Proses Form Model









Hasil Pengujian PNN

Pada proses ini merupakan akhir dari proses penelitian. Dalam tahap ini dilakukan pengujian data uji terhadap kinerja dari model ini. Proses ini dilakukan untuk mengetahui berapa nilai

kebenaran dalam pengujian data uji terhadap jaringan syaraf tiruan yang dibentuk. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data uji. Dimana jumlah data yang digunakan untuk pengujian berjumlah 10. Data uji sendiri terdiri dari citra sel yang sakit dan citra sel yang sehat. Setelah mengetahui nilai kebenaran dari model, maka akan dilakukan penghitungan nilai akurasi dari model. Dimana perhitungan nilai akurasi dilakukan untuk melihat berapa besar tingkat kebenarannya dan akan dimasukkan kedalam persentase (%).

Tabel 1 Pengujian Citra Sel

CITRA RGB	IMAGES PROCESSING			Klasifikasi JST	HASIL		
	GrayScale	HPF	Canny		Waktu Proses	Benar	Salah
				Proses PNN	0.036011 Detik	√	
				Proses PNN	0.020312 detik		√
				Proses PNN	0.017676 detik		√
				Proses PNN	0.019534 detik		√
				Proses PNN	0.017845 detik		√
				Proses PNN	0.019742 detik	√	
				Proses PNN	0.017469 detik	√	
				Proses PNN	0.017382 detik		√

				Proses PNN	0.019 76 detik	√	
				Proses PNN	0.021 801 detik	√	
Jumlah					0.207 532 Detik	5	5

Setelah melakukan pengujian maka dilakukan pengukuran model dengan menghitung nilai akurasi dengan pengujian data yang diklasifikasikan secara benar, dan dihitung menggunakan persamaan.

$$A = \frac{(S - E)}{S} * 100\%$$

dimana S adalah Data Uji, dan E ialah kesalahan klasifikasi, A adalah nilai akurasi (umumnya dinyatakan dalam persen (%)).

$S = \text{Data Uji}$, $S = 10$, $E = \text{Data Kesalahan}$, $E = 5$

Maka perhitungan tingkat akurasi model penentuan citra sel terindikasi kanker serviks dengan jaringan syaraf tiruan menggunakan *Probabilistic Neural Network* ini adalah sebagai berikut :

$$A = \frac{(S - E)}{S} * 100\% ; A = \frac{(10 - 5)}{10} * 100\% ;$$

$$A = \frac{5}{10} * 100\% ; A = 0,5 * 100\% ;$$

$$A = 50\%$$

Setelah melakukan pengujian model dengan menggunakan 10 buah citra sel sebagai data uji maka setelah proses pengujian dilakukan perhitungan nilai kebenaran akurasi dari model yang dibentuk. Maka didapatkanlah bahwa nilai akurasi model penentuan citra sel terindikasi kanker serviks dengan

jaringan syaraf tiruan menggunakan *Probabilistic Neural Network* ini memiliki nilai akurasi sebesar 50% dengan jumlah waktu identifikasinya selama 0.207532 detik.

PENUTUP

SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Proses *Images Processing* yaitu perubahan cita ke *GrayScale* lalu penajaman kualitas citra hingga pengambilan pola dengan Canny sangat membantu dalam menentukan data referensi yang dipakai untuk rekonstruksi jaringan *Probabilistic Neural Network*.
2. Kualitas data hasil pap smear dapat mempengaruhi bentuk pola dari data pelatihan yang digunakan sebagai rekonstruksi jaringan syaraf tiruan.
3. Pengujian jaringan *Probabilistic Neural Network* terhadap 10 data uji yang terdiri dari data sel sakit dan sehat memiliki kebenaran klasifikasi dengan nilai sebesar 50% dengan waktu 0.207532 detik.
4. Semakin banyak data uji maka jaringan syaraf yang dibentuk maka akan semakin baik.

SARAN

Dalam penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh sebab itu berikut adalah saran yang dapat digunakan untuk membangun dan menyempurnakan model penentuan ini agar lebih baik.

1. Sangatlah dibutuhkan ketersediaan data yang banyak sehingga pembentukan model serta pelatihan

dan pengujian Jaringan Syaraf Tiruan dapat berlangsung dengan baik dan menghasilkan model yang lebih baik dalam melakukan klasifikasi.

2. Data yang digunakan sebagai data referensi dan data uji haruslah memiliki kualitas yang baik, sehingga struktur citra sel lebih kompleks.
3. Untuk penelitian selanjutnya, perlu kekompleksan proses *Images Processing* agar hasil dari pengolahan citra lebih baik sebelum digunakan dalam Jaringan Syaraf Tiruan.
4. Untuk pengembangan penelitian yang lebih baik, sangatlah baik apabila penelitian ini berkerja sama secara langsung dengan dokter ahli kelamin dan kandungan, agar penentuan klasifikasi sel dapat dengan baik ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Drs. Sahid, M.Sc. 2006. Panduan Praktis Matlab. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta
- Purnomo, Mauridhi Hery dan Muntasa, Arif. 2010. Konsep Pengolahan Citra Digital dan Ekstraksi Fitur. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Away, Gunaidi Abdia. 2010. The Sourcut of MATLAB Programming. Bandung : Informatika Bandung.
- Putra, Darma. 2010. Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta
- Putra, Darma. 2009. Sistem Biometrik. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta
- Siang, Drs. Jong Jek, M.Sc. 2009. Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemogramannya Menggunakan MATLAB. Yogyakarta : ANDI Yogyakarta