

Deteksi Kanker Serviks (*Carsinoma Serviks Uteri*) pada Citra Hasil Rekaman *CT-Scan* Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

Dewi Ari Nirmawaty, Prof. Dr. Ir Suhariningsih, Delima Ayu Saraswati ST. MT.
Program Studi S1 Teknobiomedik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
dewiari.irma@gmail.com

Abstract

Organ regions with cervical cancer abnormality in the images recorded by CT-Scan is clinically difficult to distinguish, because the intensity of the image colors of the organ and the cancer are almost the same. Cervical cancer CT-Scan image comprises three main objects, namely bone, cervix organ, and the organ with the cancer. The usage of Artificial Neural Network (ANN) was expected to assist paramedics in this field to detect the location of the cancer. Detection of cervical cancer was conducted by using artificial neural network to the CT-Scan recorded images. The CT-Scan recorded images were converted into digital form using image processing techniques. Digital conversion, using color segmentation feature extraction, resulted in a dominant characteristic, which then represented the area of the cancer. The dominant characteristic was used as an input to the neural network for training and testing phases. In the detection of cervical cancer, the stage of learning with surveillance utilized perceptron method. Software system for the detection of cervical cancer was developed by using Delphi. The conclusion a software that can automatically detect organ regions with cervical cancer abnormality was derived with the accuracy of 90 %.

Keywords : *Neural Network, Cancer Detection, CT-Scan.*

Abstrak

Daerah organ dengan kelainan kanker serviks pada citra hasil rekaman *CT-Scan* secara klinis sukar dibedakan, karena intensitas warna citra organ dan kanker yang hampir sama. Gambaran *CT-Scan* kanker serviks meliputi tiga objek utama, yakni tulang, organ serviks, dan daerah organ dengan adanya kanker. Dengan menggunakan *Artificial Neural Network (ANN)* diharapkan dapat membantu para medis di bidangnya untuk mendeteksi daerah letak kanker. Telah dilakukan deteksi kanker serviks menggunakan jaringan syaraf tiruan terhadap citra hasil rekaman *CT-Scan*. Citra hasil rekaman *CT-Scan* dikonversi ke dalam bentuk digital menggunakan teknik *image processing*. Hasil konversi digital, menggunakan ekstraksi ciri segmentasi warna akan menghasilkan karakteristik dominan, sehingga mewakili daerah citra kanker tersebut. Karakteristik dominan ini digunakan sebagai inputan pada jaringan syaraf tiruan untuk tahap pelatihan, dan pengujian. Dalam deteksi kanker serviks, pada tahap pembelajaran dengan pengawasan digunakan metode *perceptron*. Sistem perangkat lunak untuk deteksi kanker serviks dikembangkan menggunakan *Delphi*. Dapat disimpulkan bahwa diperoleh perangkat lunak yang dapat mendeteksi daerah organ dengan kelainan kanker serviks secara otomatis dengan keakuratan sebesar 90%.

Kata kunci : Jaringan Syaraf Tiruan, Deteksi kanker, *CT-Scan*.

1. PENDAHULUAN

Kanker merupakan suatu penyakit yang timbul akibat kondisi fisik yang tidak normal dan pola hidup yang tidak sehat. Kanker dapat menyerang berbagai jaringan di dalam organ tubuh, termasuk organ reproduksi wanita.^[1] Kanker yang menyerang organ reproduksi wanita adalah kanker serviks. Kanker serviks (*Carcinoma Cerviks Uteri*) sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan perempuan di Indonesia sehubungan dengan angka kejadian dan angka kematiannya yang tinggi, dimana kanker serviks menempati urutan kedua setelah kanker payudara dan menempati urutan teratas sebagai penyebab kematian akibat kanker di usia reproduktif.^[1]

Pendeteksian dan pendiagnosaan pada penyakit kanker serviks dilakukan oleh para radiolog dan dokter ahli. Peralatan radiologi yang berfungsi untuk mendeteksi penyakit kanker salah satunya adalah *CT-Scan*.^[1] *CT-Scan* menghasilkan citra (*image*) tubuh manusia dengan menggunakan prinsip kerja sinar X. *CT-Scan* berkaitan dengan absorpsi (penyerapan) dan pemantulan sinar X dapat menghasilkan suatu citra (*image*). Pemeriksaan dan pembacaan citra kanker serviks hasil rekaman *CT-Scan* ini memerlukan ketelitian dan ketepatan yang tinggi, karena leher rahim (*serviks uteri*) merupakan organ tubuh yang letaknya tersembunyi sehingga sulit dideteksi dengan mata telanjang.

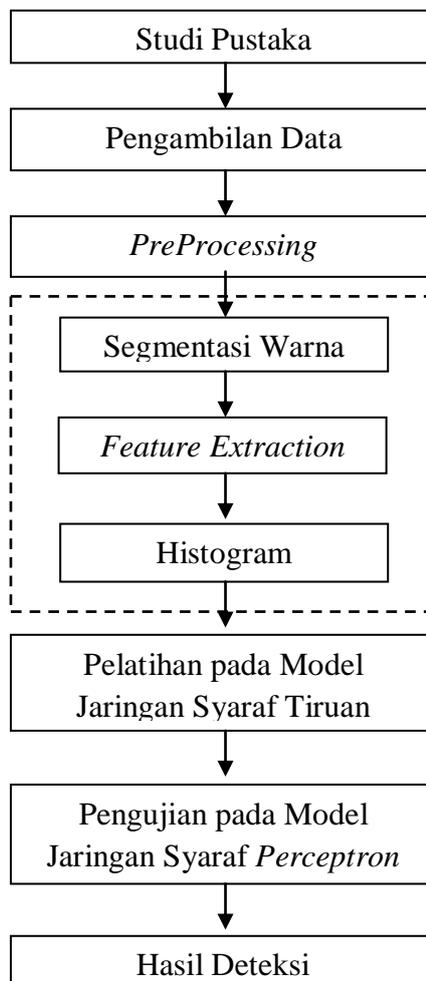
Pengenalan pola berbasis jaringan syaraf tiruan dalam analisa *CT-Scan* tumor otak beligna dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit kanker otak dengan tepat.^[2] *Image processing* yang diciptakannya menggunakan *software MATLAB* dan jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* ini, mencoba untuk mendeteksi penyakit kanker otak dengan cara mengenali pola dari citra hasil rekaman *CT-Scan* otak yang kemudian dikonversi ke dalam bentuk digital menggunakan teknik pengolahan citra dan dikelompokkan sesuai dengan tingkatan kankernya. Hasil dari penelitian yang telah dilakukannya melalui sistem tersebut mempunyai ketelitian sebesar 85% sampai dengan 100%.^[2]

Penelitian yang telah dilakukan di atas menjadi dasar penulis untuk merancang suatu sistem digital pendeteksi kanker serviks menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (*Neural Network*). Sistem ini digunakan sebagai alat alternatif paramedis dalam mendeteksi pola kelainan kanker serviks dari citra hasil rekaman *CT-Scan* berbasis komputerisasi. Jaringan syaraf tiruan (*Neural Network*) merupakan suatu model komputasi yang bekerja meniru jaringan syaraf manusia. Jaringan syaraf tiruan ini akan menerima masukan berupa data numerik dari struktur objek yang mengalami pra proses data yaitu pengaturan dan perbaikan citra hasil rekaman *CT-Scan*. Pra proses data tersebut

meliputi proses segmentasi warna, ekstraksi ciri (*feature extraction*) dan histogram. Metode pembelajaran jaringan syaraf tiruan yang digunakan adalah *perceptron*. Metode *perceptron* dipilih karena arsitekturnya yang sederhana dan tingkat keakuratannya tinggi. Arsitektur jaringan syaraf tiruan *perceptron* ini diharapkan dapat menghasilkan suatu sistem digital untuk mendeteksi dan mengenali pola kelainan kanker serviks sebagai alat alternatif yang membantu kerja paramedis untuk menentukan keputusan akhir dalam pemeriksaan dan pembacaan citra kanker serviks pada citra hasil rekaman *CT-Scan*.

2. METODOLOGI

Pada penelitian ini, digunakan data sekunder, berupa citra hasil rekaman *CT-Scan* leher rahim pasien yang melakukan pemeriksaan radiologi di rumah sakit. Adapun diagram alir pengerjaan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar berikut ini :



Gambar 1 Diagram alur penelitian

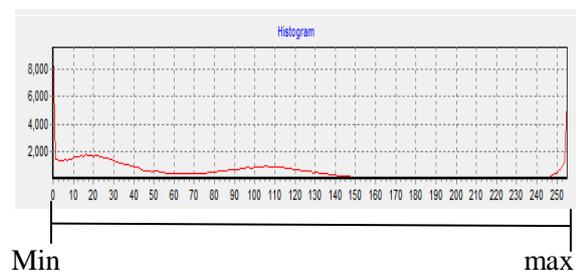
2.1 Image Processing hasil rekaman CT-Scan

Dilakukan *image processing* (pengolahan citra) pada citra hasil rekaman *CT-Scan*. Pengolahan citra ini bertujuan untuk mendapatkan dan memperbaiki kualitas citra dari adanya *noise*, yakni pola jaringan/organ yang terkena kanker serviks, sehingga dapat dibuat jaringan syaraf tiruan. Adapun langkah-langkah pengolahan citra antara lain adalah:

- a. Pembacaan file gambar *CT-Scan* serviks berukuran 1800x1400 piksel.
- b. Resize gambar yang semula berukuran 1800x1400 piksel menjadi 425x374 piksel.
- c. Proses segmentasi citra yaitu dengan pembagian citra digital ke beberapa bagian untuk mempermudah atau mengubah dari suatu citra digital ke bagian yang mudah untuk dianalisa^[4] Umumnya segmentasi digunakan untuk memisahkan objek dengan latar belakang. Proses ini melalui tahapan seleksi warna. Seleksi warna adalah proses pengolahan citra dengan menangkap informasi warna dari objek yang diambil gambarnya. Seleksi warna merupakan bagian dari gambar pada sisi warna untuk mempermudah melakukan deteksi objek yang diinginkan (dalam hal ini adalah objek/daerah kanker serviks). Segmentasi ini dilakukan dengan cara membagi citra dari histogram citra, yakni :
 - I. Mencari intensitas maksimum dan minimum pada histogram yang digunakan dalam citra awal. Cara ini ditunjukkan pada Gambar 2 (a) dan (b).



(a)



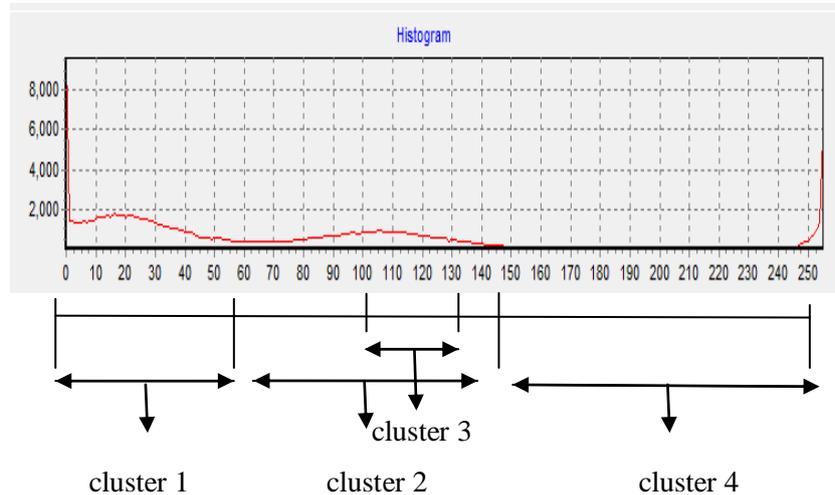
(b)

Gambar 2 (a). Data mentah citra hasil CT Scan

(b). Intensitas nilai histogram min dan max dari Gambar 2 (a)

- II. Dari intensitas minimum ke maksimum dilakukan pembagian sejumlah $N.N$ ini menentukan jumlah objek yang diharapkan ada pada gambar.
- III. Setelah dilakukan pembagian, histogram akan terbagi menjadi bagian-bagian yang disebut dengan *cluster*, kemudian pada citra dilakukan penelusuran untuk

seluruh titik, setiap titik akan digrupkan ke *cluster* terdekat sehingga hasil akhir dari proses ini adalah jumlah warna pada gambar. Cara berikut ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil cluster nilai histogram dari Gambar 2 (a)

- IV. Cari hasil rata-rata/mean dari seluruh titik pada setiap *cluster*, kemudian mengganti warna seluruh titik dalam *cluster-cluster* tersebut dengan rata-rata dari *cluster* masing-masing.
 - d. *Feature Extraction* merupakan suatu pengambilan ciri / *feature* dari suatu bentuk, dalam hal ini adalah karakter citra pada saat kondisi normal dan yang mengalami kanker dan luasan area yang terkena kanker. Ciri pada citra organ yang mengalami kanker akan diberi warna merah dan warna biru untuk ciri tulang, sedangkan pada citra normal, hanya akan muncul warna biru sebagai ciri tulang.
 - e. Proses histogram yaitu mencari derajat nilai keabuan dari masing-masing bagian citra. Proses ini dilakukan pada citra normal dan pada citra dengan kanker serviks. Semakin terang atau putih suatu citra, maka puncak intensitas pada histogramnya akan semakin tinggi, yaitu mendekati nilai 255, namun bila semakin gelap atau hitam warna suatu citra maka puncak intensitas pada

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan Metode *Perceptron*.

Algoritma pelatihan *perceptron* adalah sebagai berikut :

Langkah 0 : Inisialisasi :

- a. Bobot input variabel ke- i menuju ke neuron ke- j (W_{ij}) dan bobot bias menuju ke neuron ke- j (b_j); (untuk sederhananya sel semua bobot dan bobot bias sama dengan nol).

- b. Set *learning rate* α ($0 < \alpha \leq 1$).
- c. Set maksimum epoch (Maxepoch).

Langkah 1 : Tetapkan epoch = 0

Langkah 2 : Selama kondisi berhenti bernilai false, lakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Untuk setiap pasangan pembelajaran $s_k - t_k$ dengan $k=1,2, \dots, n$, kerjakan :
 - I. Set input dengan nilai sama dengan vektor input : $x_{ki} = s_{ki}$; dengan $k = 1,2, \dots, m$.
 - II. Hitung respon untuk unit output :

$$y_{inj} = b_j + \sum_{i=1}^m (x_i w_{ij})$$

dengan $j = 1,2, \dots, c$.

$$y_j = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{inj} \geq 0 \\ 0, & \text{jika } y_{inj} < 0 \end{cases} \quad ; \text{untuk output biner, atau}$$

$$y_j = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{inj} \geq 0 \\ -1, & \text{jika } y_{inj} < 0 \end{cases} \quad ; \text{untuk output bipolar}$$

- III. Perbaiki bobot dan bias jika terjadi error. jika $y_j \neq t_{kj}$ maka :

$$w_{ij} = w_{ij} + \alpha * t * x_{ki}$$

$$b_j = b_j + \alpha * t_{kj}$$

jika tidak, tidak akan terjadi perubahan pada w dan b .

- b. Tes kondisi berhenti : jika masih terjadi perubahan bobot atau jumlah kuadrat error ($sum \ square \ error \neq 0$) dan epoch < MaxEpoch, maka kondisi berhenti FALSE, namun jika sudah tidak terjadi perubahan bobot ($sum \ square \ error = 0$) atau epoch \geq MaxEpoch, maka kondisi berhenti TRUE.^{[5][6]}

Sedangkan algoritma untuk proses pengujian adalah sebagai berikut :

Langkah 0 : Ambil bobot dari proses pembelajaran.

Langkah 1: Untuk setiap vektor x , lakukan langkah 2.

Langkah 2: Set nilai aktivasi dari unit masukan, $x_i = s_i$; $i=1, \dots, n$,

Langkah 3: Hitung total masukan ke unit keluaran, $Net = x_i w_i + b$,

Langkah 4: Gunakan fungsi aktivasi, $Y = f(net)$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam kegiatan deteksi kelainan kanker serviks yang dianalisis dari beberapa gambar hasil *CT-Scan* dengan proses *image processing* atau preprocessing yang meliputi histogram, segmentasi serta ekstraksi ciri. Tahap pertama, gambar dalam *file* dikonversi dalam bentuk digital. Pada tahap kedua, setelah diketahui matriks tingkat keabuan dari masing-masing gambar, dilakukan proses histogram untuk mengetahui bentuk grafik dari masing-masing gambar. Lalu dilakukan tahap ketiga, dimana pada tahap ini akan dilakukan proses segmentasi warna sebagai bentuk dari proses ekstraksi ciri, pada tahap ketiga ini dilakukan pengenalan dan pencarian organ yang mengalami kanker pada gambar hasil *CT-Scan* secara otomatis. Pada tahapan ini hasil deteksi kanker serviks sudah dapat diketahui, bahwa warna biru menunjukkan keterangan dari sebuah gambar tulang dan warna merah menunjukkan adanya kelainan kankernya. Ketiga tahapan tersebut dilakukan pada masing-masing gambar sebagai masukan data untuk tahap selanjutnya.

Selanjutnya tahapan terakhir yang dilakukan adalah deteksi menggunakan proses jaringan syaraf tiruan, yang meliputi proses pembelajaran (*training*) dan *testing* data baru.

Pada tahap deteksi menggunakan jaringan syaraf tiruan ini, arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan adalah jaringan syaraf tiruan *perceptron*, dimana penjalaran informasi lurus ke depan dari lapisan *input* menuju lapisan bobot dan bias, dan selanjutnya menuju ke lapisan *output*.

Seperti halnya jaringan syaraf tiruan yang lain, pelatihan dilakukan dalam rangka melakukan pengaturan bobot, sehingga pada akhir pelatihan akan diperoleh bobot-bobot yang baik. Selama proses pelatihan, bobot diatur secara iteratif untuk meminimumkan fungsi kinerja jaringan. Bobot-bobot hasil dari pelatihan ini nantinya dipakai untuk pengaturan bobot pada jaringan untuk pengujian data pelatihan dan data baru.

Pada proses *training* data pada jaringan syaraf tiruan, digunakan 20 data yang terdiri dari 10 data gambar dengan kelainan kanker serviks, dan 10 data gambar normal.

Selanjutnya dilakukan proses *testing* data pada jaringan syaraf tiruan. Pada proses ini, digunakan 4 data masukan yang terdiri dari 2 data gambar normal dan 2 data gambar dengan kelainan kanker serviks sebagai pelatihan, dan 6 sample gambar yang diambil secara acak yang belum diketahui secara pasti apakah gambar tersebut tergolong gambar dengan kelainan kanker serviks atau gambar normal. Namun setelah dilakukan pengecekan ulang, yakni dengan diagnosa paramedis dan jaringan syaraf tiruan *perceptron*, ternyata terdapat 1 data yang hasilnya tidak sesuai antara diagnosa paramedis

dan hasil *testing* menggunakan jaringan syaraf tiruan. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1 Hasil Testing

No.	Data	X1	X2	Target	Hasil
1	Data 1	1	1	Kanker	Benar
2	Data 2	0	1	Normal	Benar
3	Data 3	1	1	Kanker	Benar
4	Data 4	1	1	Kanker	Benar
5	Data 5	1	1	Kanker	Benar
6	Data 6	0	0	Normal	Benar
7	Data 7	0	1	Normal	Benar
8	Data 8	0	1	Kanker	Salah
9	Data 9	0	0	Normal	Benar
10	Data 10	0	0	Normal	Benar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil deteksi kanker serviks hasil citra *CT-Scan* menggunakan *image processing* dan jaringan syaraf tiruan, maka dapat disimpulkan bahwa jaringan syaraf tiruan metode *perceptron* dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kanker serviks. Dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan *perceptron* telah didapatkan hasil dengan akurasi 90 %

5. PUSTAKA

- [1] Diananda Rama, 2007, *Mengenal Seluk Beluk Kanker*, Yogyakarta : Kata Hati.
- [2] Susmikanti Mike, 2010, *Pengenalan Pola Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan dalam Analisa CT-Scan Tumor Otak Beligna*, Jakarta : SNATI Batan..
- [3] Basuki Achmad, Fatchurrochman, dkk, 2005, *Pengolahan Citra Digital menggunakan Visual Basic*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- [4] Budi Putranto, Benedictus Yoga, dkk, 2010, *Segmentasi Warna Citra dengan Deteksi Warna HSV untuk Mendeteksi Objek*, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika : Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
- [5] Siang, J.J, 2009, *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya menggunakan Matlab*, Yogyakarta : ANDI.
- [6] Kusumadewi Sri, 2004, *Membangun Jaringan Saraf Tiruan menggunakan Matlab & Excel Link*, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.