

DETEKSI TUMOR PADA KELENJAR TIROID BERDASARKAN GAMBARAN MIKROSKOPIS PATOLOGI ANATOMI BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Monica Julistia¹, Bambang Hidayat², Suryo Adhi Wibowo³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kelenjar tiroid yang terletak di leher manusia dapat mengalami kelainan yang sulit terdeteksi sejak awal. Ada dua kelainan yang menyerang kelenjar Tiroid, yaitu Hipotiroid dan Hipertiroid. Kedua gejala ini akan berakibat fatal jika tidak dideteksi sejak awal. Hipotiroid dapat mengakibatkan keterbelakangan mental, sedangkan Hipertiroid dapat menyebabkan pembengkakan dan mengakibatkan tumor bahkan kanker. Deteksi penyakit konvensional yang dilakukan oleh dokter berdasarkan preparat darah atau sampel jaringan. Penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya masih menggunakan mikroskop yang dilihat secara visual oleh mata manusia. Oleh karena itu perlu dibuat suatu alat bantu yang dapat mendeteksi kelainan Tiroid berdasarkan sampel jaringan pada suatu citra secara cepat dan otomatis, sehingga diperoleh analisis dan bukti yang akurat. Pada Tugas Akhir ini dibuat dua simulasi pengolahan citra untuk mendeteksi kondisi Tiroid dengan menggunakan metode yang berbeda yaitu JST LVQ dan Decision Tree. Metode-metode ini masing-masing diterapkan pada program Matlab dengan beberapa parameter. Untuk JST LVQ hasil terbaik didapatkan dengan menggunakan kombinasi parameter Learning Rate = 0.00375, Epoch = 20000, Hidden Layer = 8. Kombinasi parameter terbaik untuk Decision Tree adalah WS = 12, C = 0.02, R = 9. Proses pengolahan citra dimulai dari akuisisi data citra, penghapusan noise dengan filter, thresholding, hingga citra siap untuk dideteksi. Analisis citra dilakukan dengan cara membaca informasi sampel jaringan dan bentuk selnya. Pada akhirnya kedua metode tersebut diperbandingkan waktu dan keakuratannya. Dari hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa JST LVQ lebih unggul dari sisi keakuratan yaitu 99.31% sedangkan Decision Tree hanya 98.27%. Untuk waktu komputasi JST LVQ lebih cepat dalam proses pelatihan, tetapi membutuhkan waktu lebih lama untuk memproses pengujian. JST LVQ membutuhkan waktu rata-rata 0.008 detik untuk pelatihan sebanyak 90 citra, sedangkan Decision Tree membutuhkan 1.120 detik. Namun JST LVQ membutuhkan waktu lebih lama untuk memproses pengujian pada pengujian sebanyak 200 citra, waktu rata-rata nya yaitu 1.541 detik sedangkan Decision Tree hanya membutuhkan waktu rata-rata 0.180 detik.

Kata Kunci : Tiroid, Patology Anatomy, JST LVQ, Decision Tree, Analisis citra

Telkom
University

Abstract

The Thyroid were placed in human throat could be freely abnormal which is difficult to detect early. There are two kind of thyroid disease. They are Hypothyroid and Hyperthyroid. Those two will cause serious effect to human body if they are not detected early. Hypothyroid will causes idiot syndrome, hyperthyroid will causes giant cell, tumor and cancer. Doctors do conventional disease detection from Thyroid sample. Old researches still using visual detection by microscope. In order to make it more effective than before, they need to create a computer system that could automatically and fast detect the thyroid disease from the picture of blood sample. The system that can be analyzed and accuracy proved. This paper tells us about two simulated digital picture processing systems to detect thyroid disease with two different kind of picture detection method, there are LVQ (Learning Vector Quantization) and DT (Decision Tree). Those methods use in each Matlab programming systems with parameters. LVQ system got optimized result with used Learning Rate 0.00375, 20000 times Epoch, and 8 Hidden Layer as parameter's combination. DT have own optimized parameter's combination, they are WS = 12, C = 0.02, R = 9. The step of Digital picture processing could start from picture acquisition, noise reduction, broad threshold determination, until picture ready to detect. Finally, those two methods were appealed in computation time and estimation accuracy. The result of simulation shows that the accuracy of LVQ method with 99.31% better than DT method with 98.27%. In learning computation process LVQ took faster period than DT, but took longer period than DT in final testing process. In average of learning process JST LVQ needs 0.008 seconds of 90 images, but Decision Tree needs 1.120 second. In average of testing process of 200 images JST LVQ needs 1.541 seconds, it is longer than Decision Tree which only needs 0.180 seconds.

Keywords : Thyroid, Patology Anatomy, LVQ, DT, Image Analysis



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelenjar tiroid adalah salah satu dari kelenjar endokrin terbesar pada tubuh manusia. Kelenjar ini dapat ditemui di leher. Kelenjar ini berfungsi untuk mengatur kecepatan tubuh membakar energi, membuat protein dan mengatur kesensitifan tubuh terhadap hormon lainnya. Dalam perjalanan hidup manusia kelenjar tiroid terkadang mengalami kelainan. Jika kelainan ini diabaikan akan mengakibatkan penyakit-penyakit turunan yang cukup sulit untuk disembuhkan. Penyakit turunan yang dimaksud dalam hal ini adalah Tumor Tiroid.

Pendeteksian Tumor Tiroid sejak awal memungkinkan penyembuhan yang lebih mudah dan murah bagi penderita. Hal ini menuntut paramedis untuk dapat mendiagnosa lebih cepat dan akurat. Saat ini pendeteksian kelainan Tiroid dilakukan dengan cara manual, yaitu sel yang diletakkan di atas *preparat* dilihat melalui mikroskop dan dideteksi sesuai dengan bentuk sampel jaringan yang dilihatnya melalui mikroskop. Dengan cara ini tentu pendiagnosaan sangat berhubungan dengan kualitas penglihatan masing-masing dokter. Human error akan sangat mempengaruhi hasil pendiagnosaan.

Oleh karena itu pada Tugas Akhir ini akan dibuat sebuah simulasi pendeteksian Tumor pada kelenjar Tiroid, dengan memanfaatkan citra kelenjar tiroid dalam bentuk digital. Citra diakuisisi dengan menggunakan kamera digital dimana lensa kamera digital dihadapkan pada lensa okuler dari mikroskop optik. Citra yang ditangkap oleh kamera digital dicapture oleh komputer dengan bantuan software Matlab. Citra hasil capture inilah yang kemudian diproses pada simulasi pendeteksian kelainan Tiroid. Dengan demikian tuntutan paramedis untuk dapat mendeteksi kelainan tiroid secara otomatis dan cepat langsung dilakukan oleh komputer dapat terpenuhi.

1.2 Tujuan

Dalam penyusunan tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Menganalisa tumor dan kanker pada kelenjar tiroid berdasarkan gambaran mikroskopis patologi anatomi.
2. Menganalisa performansi program aplikasi yang akan dibuat berdasarkan parameter akurasi.
3. Menganalisa waktu komputasi sistem.
4. Memberikan informasi diagnosa tumor tiroid kepada pihak-pihak yang berkompeten di bidang tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mendesain sistem pendeteksi tumor berbasis pengolahan citra digital.
2. Bagaimana cara mengolah citra sampel jaringan di dalam suatu program komputer untuk kemudian diambil informasinya.
3. Bagaimana menganalisa parameter-parameter yang dapat mempengaruhi proses pendeteksian.
4. Bagaimana menentukan suatu metode handal untuk identifikasi tumor pada kelenjar tiroid secara otomatis berdasarkan hasil pembacaan dari mikroskop.
5. Bagaimana penerapan proses klasifikasi pada citra menggunakan algoritma JST LVQ (Learning Vector Quantization) dan Decision Tree

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam tugas akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut :

1. Menggunakan bahasa pemrograman Matlab R2009a
2. Pendeteksian menggunakan JST LVQ atau Decision Tree
3. Citra sampel jaringan sudah *dicapture* sebelumnya

4. Pembesaran mikroskop 10x dengan ukuran citra 960x720
5. Studi kasus hanya untuk tumor dan kanker pada kelenjar Tiroid
6. Format citra sampel jaringan berupa JPEG
7. Keluaran dari sistem ditampilkan di GUI
8. Posisi kamera digital tidak berubah

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Langkah – langkah dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Langkah ini dilaksanakan dalam bentuk :

- a. Mempelajari konsep *Image Processing*.
- b. Mempelajari mengenai *Pathology Anatomy*.
- c. Melakukan pengumpulan data berupa citra sampel jaringan.
- d. Mempelajari berbagai macam proses *pre-processing* pada citra.
- e. Mempelajari fungsi-fungsi pada Software Matlab R2009a
- f. Perancangan sistem pengklasifikasi tumor dan kanker.

2. Konsultasi dan bimbingan

Konsultasi dilakukan dengan dosen pembimbing serta diskusi dengan senior, teman, dan pihak lain yang kompeten.

3. Studi Eksperimental

Pada tahap ini akan dilakukan proses pembuatan program klasifikasi citra sampel jaringan dengan berbagai keadaan yang akan dibuat pada Matlab R2009a.

4. Pengujian dan analisis

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian dan analisis terhadap beberapa parameter yang dapat mempengaruhi proses pandeteksian.

5. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir

1.6 Sistematika Penulisan.

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

- **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, analisis performansi serta sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini.

- **BAB II. DASAR TEORI**

Pada bab ini akan dibahas konsep dasar mengenai *pathology anatomy* , pengolahan citra digital serta tipe citra.

- **BAB III. PERANCANGAN DAN REALISASI**

Pada bab ini akan dibahas bagaimana proses perancangan metode identifikasi otomatis oleh komputer dengan membaca gambar hasil mikroskop yang telah disimpan dalam bentuk file.

- **BAB IV. HASIL DAN ANALISIS**

Pada bab ini akan diuraikan hasil identifikasi dan analisis dari metode yang telah dibuat.

- **BAB V. PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan hasil pembuatan Tugas Akhir dan saran untuk pengembangannya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada perancangan sistem deteksi dan klasifikasi tumor tiroid, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem deteksi tumor tiroid berbasis *Digital Image Processing* menggunakan JST LVQ dan Decision Tree terbukti mampu bekerja dengan cepat dan akurat dengan pembagian 3 kelas yaitu normal, tumor, dan kanker. Dari kedua metode tersebut JST LVQ lebih unggul dari sisi keakuratan yaitu 99.31% sedangkan Decision Tree hanya 98.27%.
2. Untuk Metode JST LVQ tingkat keakuratan terbaik untuk mendeteksi kondisi tiroid dihasilkan oleh sistem dengan kombinasi parameter *Learning Rate* sebesar 0.00375, Epoch sebanyak 20000 kali, dan *Hidden Layer* sebanyak 8 adalah 99.31%.
3. Untuk metode Decision Tree tingkat keakuratan terbaik untuk mendeteksi kondisi tiroid dihasilkan oleh sistem dengan nilai w_s sebesar 12, C sebesar 0.02, dan R sebesar 9 adalah 98.27%.
4. LVQ membutuhkan waktu rata-rata 0.008 detik untuk untuk pelatihan citra latih sebanyak 90 citra, sedangkan Decision Tree membutuhkan 1.120 detik, sehingga dapat disimpulkan JST LVQ lebih cepat dalam proses pelatihan. Namun JST LVQ membutuhkan waktu lebih lama untuk memproses pengujian pada citra uji sebanyak 200 citra, JST LVQ membutuhkan waktu rata-rata 1.541 detik sedangkan Decision Tree membutuhkan waktu rata-rata 0.180 detik.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki kekurangan yang ada dan diharapkan dapat mengembangkan apa yang telah dilakukan pada penelitian ini. Untuk itu disarankan hal-hal berikut :

1. Sistem dapat dikembangkan pada sistem realtime sehingga dapat langsung diimplementasikan.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menggunakan aplikasi berbasis *web* sehingga pasien dapat melihat hasil langsung melalui internet.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdia. A, Gunaidi. Juni 2006. *The Shortcut Of MATLAB Programming*. Bandung : Informatika.
- [2] Dahlia S. 2009. “*Pengidentifikasian Jenis Kelamin Manusia Melalui Citra Drumstick Dalam Leukosit Berbasis Pengolahan Citra Digital*”, Institut Teknologi Telkom, Bandung.
- [3] dr. Sutisna Himawan. 1990. “*Patologi*” Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Jakarta.
- [4] dr.Titiek Sunaryati. 2008. “*Endokrin*” Faklutas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- [5] Dwi Astuti, Erna. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Star Publishing, Jateng. 2009
- [6] Gang Li, Tan, Su-pinWang, NanZhao, Gray-scale Edge Detection for Gastric Tumor Pathologic Cell Images by Morphological Analysis, *Biology and Medicine Journal*, 39: 947 – 952, 2009.
- [7] Ivan Damjanov. 2000. *Histopathology. A Color Atlas and textbook*. Jakarta : Widya Medika.
- [8] Laila Madyo. 2006. “*Otomatisasi Penghitungan Sel Darah Merah Berbasis Pengolahan Citra Digital Dengan Metode Analisis Warna Dan Ukuran Sel*” , Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung.
- [9] Marlina Eva riyanti. 2009. “*Deteksi dan Klasifikasi Penyakit Anemia (Defisiensi Besi, Hemolitik dan Hemoglobinopati) Berdasarkan Struktur Fisis Sel Darah Merah Menggunakan Pengolahan Citra Digital*”, Institut Teknologi Telkom, Bandung.
- [10] Munir, Rinaldi. Juni 2004. *Pengolahan Citra Digital*. Bandung : Informatika.
- [11] Petunjuk Praktikum Patologi Anatomi, Bagian Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha
- [12] Putra, Darma. Oktober 2009. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi Offset

- [13] Siang , Jong Jek. *Jaringan Syaraf Tiruan Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Andi, Jogjakarta. 2004.
- [14] Wijaya, Marvin Ch & Agus Priyono. November 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*. Bandung : Informatika

