DETEKSI DAN KLASIFIKASI TUMOR TIROID BERDASARKAN GAMBARAN MIKROSKOPIS PATOLOGI ANATOMI BERBASIS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Taufiq Isnaini[1], Jangkung Raharjo[2], Suryo Adhi Wibowo[3]

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Perkembangan teknologi dunia medis saat ini menuntut kita untuk menciptakan suatu inovasi, demikian halnya dengan metode deteksi jenis tumor pada kelenjar tiroid, analisis yang dilakukan oleh dokter berdasarkan preparat sampel jaringan. Penelitian yang dilakukan sebelumnya menggunakan mikroskop yang dilihat secara visual oleh mata manusia. Oleh karena itu perlu dibuat suatu alat bantu yang dapat mengklasifikasi jenis tumor berdasarkan sampel jaringan pada suatu citra secara cepat dan otomatis, sehingga diperoleh analisis dan bukti yang akurat.

Perancangan sistem pendeteksian tumor menggunakan metode yang berbasis pengolahan citra digital seperti pemotongan citra, filter median, dan deteksi tepi. Setelah didapatkan ciri dari citra jaringan tersebut kemudian citra dikelaskan menggunakan metode Threshold. Proses pengolahan citra dimulai dari input data citra, preprocessing yang terdiri dari konversi ke grayscale, cropping, konversi ke citra biner, dan penghapusan noise dengan filter. Selanjutnya, setelah preprocessing citra siap diolah untuk diambil informasinya. Proses pengolahan citra yang dilakukan adalah openning dan labelling, dari proses ini didapat informasi luas folikel dan invasi kapsul pada kelenjar tiroid. Setelah informasi didapat barulah citra siap untuk diklasifikasi, kemudian melakukan perbandingan antara hasil klasifikasi manual dan otomatis.

Pengujian pada sistem ini menggunakan dua macam parameter, yaitu variasi ukuran window dan nilai C pada adaptive threshold, dan dan ukuran jari – jari Structuring Element (SE) pada proses openning. Tingkat akurasi terbaik diperoleh sistem saat ws = 12 c = 0.02 dan ukuran jari – jari SE (R) untuk folikel 9 dan untuk kapsul 2 yaitu sebesar 100% dengan waktu komputasi 10.118737 detik.

Kata Kunci : Patology Anatomy, Thresholding, Adaptive Threshold, Microscopic

Abstract

The development of medical technology today requires us to create an innovation, as well as the detection method of the type of tumor in the thyroid gland, the analysis conducted by doctors based on a sample of tissue preparations. Previous research using a microscope that is visually seen by human eyes. Therefore need to be made a tool which can classify the type of tumor tissue samples based on an image quickly and automatically, in order to obtain an accurate analysis and evidence.

Design of a tumor detection system using a method based on digital image processing such as cutting the image, the median filter, and edge detection. Having obtained the characteristics of the network image is then classed image using the Threshold method. The process starts from the input image processing image data, preprocessing consists of converting to grayscale, cropping, converting to a binary image, and the elimination of noise with a filter. Furthermore, after preprocessing the image is processed ready for collection information. The process of image processing is done is openning and labeling, of this process obtained extensive information on the capsule and invasion of follicular thyroid gland. Once information is obtained then the image is ready to be classified, then do a comparison between manual and automatic classification results.

The tests on this system using two kinds of parameters, namely window size variation and the adaptive threshold value C, and Structuring Element (SE) radius in the process of openning. The best accuracy rate obtained by the system when ws = 12 c = 0.02 and SE radius (R) for follicle is 9 and for capsule is 2 is equal to 100% in 10.118737 seconds of computing time.

Keywords : Pathology Anatomy, Thresholding, Adaptive Threshold, Microscopic

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Perkembangan teknologi yang demikian pesat, membuat manusia cenderung untuk mencari ide-ide baru sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang dimilikinya. Perkembangan teknologi juga terjadi pada bidang medis, semakin banyak teknologi yang dibutuhkan guna mendukung perkembangan di dunia medis ini.

Pola hidup masyarakat yang semakin tidak sehat menjadikan masyarakat itu semakin rentan terkena berbagai macam penyakit. Hal ini menuntut paramedis untuk dapat bekerja lebih cepat. Salah satu aspek yang sangat penting dalam dunia medis adalah klasifikasi penyakit. Saat ini klasifikasi dilakukan dengan cara manual, di mana sel yang telah diletakkan di atas *preparat* dan diwarnai dilihat melalui mikroskop dan diklasifikasi sesuai dengan bentuk sampel jaringan yang dilihat langsung oleh dokter melalui mikroskop.

Oleh karena itu muncul tuntutan dari paramedis untuk dapat mengklasifikasi penyakit secara otomatis dan cepat langsung dilakukan oleh komputer. Pada Tugas Akhir ini dibuat suatu program untuk mengklasifikasi jenis tumor pada kelenjar tiroid secara otomatis dengan menggunakan *software Matlab R2009a* kemudian hasilnya akan dianalisis dan dibandingkan dengan hasil klasifikasi manual guna menguji kehandalan program yang dibuat.

1.2Tujuan

Dalam penyusunan tugas akhir ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan suatu sistem yang dapat mendeteksi dan menklasifikasikan tumor tiroid.
2. Menganalisa performansi program aplikasi yang akan dibuat berdasarkan parameter akurasi.
3. Menganalisa waktu komputasi sistem.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengolah citra sampel jaringan di dalam suatu program komputer untuk kemudian diambil informasinya.
2. Bagaimana cara mendeteksi dan mengklasifikasikan tumor tiroid.
3. Bagaimana cara menginformasikan hasil deteksi dan klasifikasi tumor tiroid.
4. Bagaimana menganalisa parameter-parameter yang dapat mempengaruhi proses pendeteksian dan pengklasifikasian.

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. Citra sampel jaringan sudah di*capture* sebelumnya.
3. Studi kasus hanya untuk jenis penyakit *Adenomotous Goiter*, *Adenoma Folikuler*, dan *Karsinoma Folikuler* pada kelenjar tiroid.
4. Format citra sampel jaringan JPEG.
5. Keluaran dari sistem ditampilkan di GUI.
6. Pembesaran mikroskop 10x dengan ukuran citra 960x720

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 penyakit.

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 klasifikasi 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 klasifikasi 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 dan klasifikasi tumor tiroid berbasis *Digital Image Processing* menggunakan Metode *Threshold* terbukti mampu bekerja dengan cepat dan akurat dengan pembagian 4 kelas yaitu normal, *adenomotous goiter*, *adenoma folikel*, dan *karsinoma folikel*.
2. Tingkat keakuratan terbaik untuk mendeteksi luas folikel dihasilkan oleh sistem dengan nilai *ws* sebesar 12 dan *C* sebesar 0.02 adalah 100%.
3. Ukuran jari – jari *Structuring Element (SE)* pada *openning* menyebabkan akurasi sistem berbeda – beda karena sangat mempengaruhi proses deteksi dan klasifikasi. Pada sistem ini, berdasarkan pengujian terhadap ukuran jari – jari SE (R) 1, 3, 7, 11, dan 13, yang menghasilkan bentuk sel yang terpisah baik dengan *background* adalah R = 9.
4. Waktu rata-rata komputasi sistem deteksi dan klasifikasi ini adalah 10.118737 detik. Adanya perbedaan waktu komputasi disebabkan karena adanya proses penghitungan jumlah piksel putih dan jumlah sel. Semakin banyak piksel putih dan semakin banyak jumlah sel yang dihitung maka semakin lama juga waktu komputasi sistem.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya adalah :

1. Sistem dapat dikembangkan pada sistem realtime sehingga dapat langsung di implementasikan.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menggunakan lebih dari 2 parameter (ukuran folikel dan kapsul) untuk memperbanyak kelas yang dapat dideteksi.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan menggunakan aplikasi berbasis *web* sehingga pasien dapat melihat hasil langsung melalui internet.

Daftar Pustaka

[1] Laila Madyo. 2006. "*Otomatisasi Penghitungan Sel Darah Merah Berbasis Pengolahan Citra Digital Dengan Metode Analisis Warna Dan Ukuran Sel"* , Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung.

[2] 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.

[3] Dahlia S. 2009. "*Pengidentifikasian Jenis Kelamin Manusia Melalui Citra Drumstick Dalam Leukosit Berbasis Pengolahan Citra Digital*", Institut Teknologi Telkom, Bandung.

[4] dr.Titiek Sunaryati. 2008. "*Endokrin*" Faklutas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

[5] Ivan Damjanov. 2000. *Histopathology. A Color Atlas and textbook.* Jakarta : Widya Medika.

[6] dr. Sutisna Himawan. 1990. "*Patologi*" Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Jakarta.

[7] Wijaya, Marvin Ch & Agus Prijono. November 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*. Bandung : Informatika

[8] Putra, Darma. Oktober 2009. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi Offset

[9] Petunjuk Praktikum Patologi Anatomi, Bagian Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha

[10] Abdia. A, Gunaidi. Juni 2006. *The Shortcut Of MATLAB Programming*. Bandung : Informatika.

[11] Munir, Rinaldi. Juni 2004. *Pengolahan Citra Digital*. Bandung : Informatika.

[12] Dr. Candra S. Pratama.MM. "*Patologi Anatomi*"

[13] 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.