

PENGENALAN SUARA PARU-PARU MENGGUNAKAN PAKET WAVELET SELEKTIF DAN JST SOM

Febrizal Wiradinata¹, Achmad Rizal², Iwan Iwut Tirtoasmoro³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Suara paru-paru pada beberapa kasus penyakit paru-paru memiliki pola-pola tertentu yang bisa dikenali. Oleh karena itu suara paru-paru biasanya dipakai untuk mendiagnosa penyakit paru-paru. Teknik yang biasa digunakan adalah teknik auskultasi, yaitu mendengarkan suara paru-paru dengan menggunakan stetoskop. Ada beberapa masalah yang timbul dengan menggunakan teknik ini, di antaranya: suara paru-paru manusia menempati frekuensi yang rendah, amplitudo yang rendah, faktor kebisingan dan pola suara yang mirip antara jenis suara paru-paru yang satu dengan yang lain. Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan ini dikembangkan suatu metode deteksi kelainan paru-paru menggunakan analisis phonocardiogram (rekaman suara paru-paru) berbasis software.

Tugas akhir ini bertujuan untuk menghasilkan suatu alat bantu untuk mendiagnosa suara paru-paru dan mengklasifikasikan tipe kelainan paru-paru serta menganalisa performansi JST SOM dalam mengenali jenis suara paru-paru. Secara umum, sistem pendeteksian kelainan paru-paru ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu: ekstraksi ciri menggunakan dekomposisi paket wavelet dan klasifikasi ciri menggunakan jaringan saraf tiruan Self Organization Map (SOM). Sinyal suara paru-paru akan dibagi-bagi spektralnya menggunakan dekomposisi paket wavelet. Hasil dekomposisi yang berupa subband-subband ini kemudian dihitung energinya sehingga didapatkan feature-feature tertentu. Feature-feature yang diperoleh inilah yang kemudian dikenali dengan menggunakan JST SOM.

Dari hasil pengujian dengan ekstraksi ciri menggunakan filter wavelet debauchies 2 dan level dekomposisi 6 diperoleh tingkat akurasi pendeteksian kelainan paru-paru adalah 97,14%.

Kata Kunci : Kelainan paru-paru, phonocardiogram, dekomposisi paket wavelet,

Abstract

Lung's sound in several cases of lung' sick has special patterns which can be recognized. Because of that lung's sound is used to diagnose lung's sick. The technique which usually used is auscultation, hearing lung's sound using stethoscope. There are several problems with this technique, i.e. low frequency of lung's sound, low amplitude, noise factor, and likeness pattern between one types of lung's sound to the other type. To overcome these problems, it has been developed a method lung's sick detection using phonocardiogram analysis (lung's sound record) based on software.

This project aims to produce a tool to diagnose lung's sound and classify lung's sick type, besides to analyze performance of JST SOM. Generally, the system of lung's sick detection consists of two main parts, i.e. feature extraction using wavelet packet decomposition and feature classification using Self Organization Map (SOM) neural network. Lung's sound spectral signal is divided using wavelet packet decomposition. Thus, Result of decomposition process which several sub-band is calculated the energy to get unique features. These features are recognized used SOM neural network.

From experiment with feature extraction using wavelet filter debauchis 2 and decomposition level 6 is obtained the accuracy of heart's sick detection is 97,14%.

Keywords : lung's sick, phonocardiogram, wavelet packet decomposition, SOM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknik dasar yang digunakan oleh dokter dalam menentukan penyakit seseorang adalah menggunakan teknik auskultasi. Pada teknik ini, suara pernafasan, suara jantung atau suara fisiologis lain didengarkan oleh dokter menggunakan stetoskop. Suara paru-paru dideteksi pada lokasi tertentu dan didengarkan suara yang muncul. Dari suara yang terdengar, dokter akan mempunyai gambaran akan kondisi paru-paru pasien.

Masalah yang muncul dari proses penentuan jenis suara pada suara paru-paru yaitu suara paru-paru menempati frekuensi yg cukup rendah dan suara paru-paru memiliki pola yang relatif sama antara jenis suara yang satu dengan yang lain. Selain itu proses mendengarkan suara ini hanya mengandalkan kepekaan telinga yang dibantu oleh stetoskop sebagai alat bantu. Untuk itu diperlukan alat bantu untuk membantu dokter atau memberikan pertimbangan dalam menentukan jenis suara pada suara paru-paru yang terdengar.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan di atas maka dikembangkan suatu teknik pendeteksian berbasis *software* dengan masukan yang digunakan adalah rekaman suara paru-paru. Suara paru-paru akan diekstraksi menggunakan dekomposisi paket wavelet untuk mendapatkan ciri dari suara paru-paru. Teknik ekstraksi ciri ini digabung dengan jaringan syaraf tiruan SOM (*Self Organization Map*) sebagai *classifier*.

Lalu dilakukan pengujian untuk menentukan topologi dan fungsi jarak mana yang memiliki nilai akurasi terbaik. Diharapkan ciri yang berhasil didapat dapat

membedakan jenis suara paru-paru pada kasus yang satu dengan kasus yang lain. Tingkat keberhasilan yang diharapkan sekitar 90%-99%.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan berlandaskan latar belakang permasalahan tersebut di atas, maka ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, yaitu :

- Bagaimana rancangan dan implementasi perangkat lunak sistem untuk mengenali kelainan paru-paru berdasarkan suara paru-paru menggunakan kombinasi wavelet selektif, dan jaringan syaraf tiruan kohonen SOM.
- Bagaimana performansi dari kombinasi penggunaan wavelet selektif, dan jaringan syaraf tiruan kohonen SOM untuk mengenali kelainan paru-paru berdasarkan suara paru-paru.

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Membuat rancangan dan melakukan implementasi perangkat lunak sistem klasifikasi suara paru-paru pada komputer menggunakan dekomposisi paket wavelet dan JST SOM .
2. Mengevaluasi performansi kombinasi dekomposisi paket wavelet dan JST SOM dalam mengenali jenis suara paru-paru.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

- Sinyal input adalah suara paru-paru berupa *file* berekstensi *.wav*, monofonik, berfrekuensi sampling 8000 Hz, dan beresolusi 8 bit.
- Sinyal tidak dari pengukuran pasien langsung, melainkan sudah dalam bentuk data yang diperoleh dari internet dengan jenis penyakit yang terbatas.
- Analisis tidak ditujukan untuk analisis suara paru secara medis tapi hanya secara pengolahan sinyal saja.
- Hanya dilakukan untuk mengklasifikasi 7 kelas data.

- Alat bantu yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah MATLAB 7.6.0.324 (R2008a)
- Program aplikasi yang dihasilkan memiliki kemampuan untuk mendeteksi kelainan paru-paru secara *off-line* (tidak real time).

1.5. Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Mempelajari teori atau literatur yang erat kaitannya dengan *wavelet selektif*, jenis-jenis suara paru-paru, jaringan syaraf tiruan kohonen SOM (*Self Organizing Map*).

2. Tahap perancangan

Membuat perancangan sistem yang bisa digunakan sebagai alat bantu agar bisa mengenali kelainan paru-paru berdasarkan suara paru-paru.

3. Simulasi dan implementasi

Membuat simulasi yang bisa digunakan untuk alat bantu agar bisa mengenali kelainan paru-paru berdasarkan suara paru-paru.

4. Berdiskusi dengan pembimbing

Melakukan diskusi dengan pembimbing untuk memecahkan masalah yang ditemukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai dasar pemikiran yang melandasi pengerjaan tugas akhir ini, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang teori yang mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori tentang *wavelet selektif*, suara paru-paru, jaringan syaraf tiruan kohonen SOM (*Self Organizing Map*).

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Berisi tentang proses perancangan sistem, diagram blok sistem, skenario yang dibuat untuk simulasi, dan parameter-parameter yang akan diuji dan dianalisa

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Berisi analisis terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian sistem yang telah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, tingkat keberhasilan sistem, dan saran-saran yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.



Telkom
University



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap pengujian yang dilakukan pada sistem Pengenalan kelainan paru-paru berdasarkan suara paru-paru menggunakan dekomposisi paket wavelet dan JST SOM, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengambilan ciri suara paru menggunakan dekomposisi paket wavelet memberikan pola yang cukup baik karena mampu menunjukkan kemiripan ciri dari suara paru pada masing-masing kelas.

2. Akurasi paling baik menggunakan topologi gridtop adalah 91,43% dengan menggunakan fungsi jarak dist.
3. Akurasi paling baik menggunakan topologi hextop adalah 97,14% dengan menggunakan fungsi jarak linkdist.
4. Akurasi paling baik menggunakan topologi randtop adalah 91,43% dengan menggunakan fungsi jarak boxdist.
5. Akurasi paling baik pada deteksi kelainan paru-paru pada sistem yang dirancang adalah 97,14% dengan menggunakan topologi hextop terhadap fungsi jarak linkdist.
6. Tingkat akurasi terendah pada deteksi kelainan paru-paru pada sistem yang dirancang adalah 80% dengan menggunakan topologi gridtop terhadap fungsi jarak linkdist dan topologi hextop terhadap fungsi jarak mandist.
7. Suara paru-paru memiliki ciri yang unik dikarenakan memiliki informasi pada frekuensi yang berbeda untuk masing-masing jenis suara sehingga diperlukan pemilihan sub band yang tepat untuk mendapatkan ciri terbaik.

5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan secara real time. Sehingga suara paru-paru dapat langsung diambil dari pasien, tidak melalui rekaman.
2. Dapat dipilih sub band yang lain sehingga dapat diketahui sub band yang paling baik digunakan sebagai vector ciri.
3. Bisa melakukan penelitian dengan menggunakan metode lain, sehingga bisa dibandingkan tingkat akurasi untuk mengetahui metode apa yang paling tepat digunakan.

Vektor bobot : Nilai yang digunakan dalam perhitungan JST untuk menentukan neuron pemenang.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gonzales, Rafael C and Woods, Richard. 1993. *Digital Image Processing*. USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- [2] Polikar, Robi. 1996. *The Wavelet Tutorial*. Rowan University College of Engineering, www.rowan.edu
- [3] Rizal, A., Suryani, V. *Aplikasi Pengolahan Sinyal Digital pada Analisis dan Pengenalan Suara Jantung dan Paru untuk Diagnosis Penyakit Jantung dan Paru Secara Otomatis*. Bandung: STT Telkom
- [4] Rizal, A., Suryani, Vera. *Pengenalan Suara Paru Menggunakan Spektrogram dan Jaringan Syaraf Tiruan ART2 (Adaptive Resonance Theory2)*. Bandung: STT Telkom.

- [5] Rizal, A., Anggraeni, L., Suryani, V. *Pengenalan Suara Paru-Paru Normal Menggunakan LPC dan Jaringan Syaraf Tiruan Back-Propagation*. Bandung: STT Telkom.
- [6] Siang, Jong Jek. 2005. *Jaringan Syaraf Tiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi.
- [7] The Math Works Inc. 2000. *MATLAB Image Processing Toolbox User Guide*.
- [8] The Math Works Inc. 2000. *MATLAB Neural Network Toolbox User Guide*.
- [9] The Math Works Inc. 2000. *MATLAB Wavelet Toolbox User Guide*.
- [10] Wang C. Ted and Nicolaos B. Karayiannis., August 1998. *Detection of Microcalcifications in Digital Mammograms Using Wavelets*. IEEE Transaction Medical Imaging , vol. 17, no. 4, pp. 498-509.
- [11] Yusianor, Desy. 2005. *Kompresi Data Pada Gambar Medis Dengan Metode ROI Coding Berdasarkan Transformasi Wavelet*. Tugas Akhir sarjana Teknik pada STT Telkom bandung.