BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit jantung merupakan pembunuh yang paling berbahaya saat ini yang menjadikannya sebagai penyebab kematian nomor satu di dunia (WHO, 2008). Penyebab penyakit jantung pada umumnya diakibatkan oleh pola hidup yang kurang sehat.

Saat ini telah banyak ditemukan teknik pemerikasaan jantung. Salah satunya adalah teknik auskultasi, yaitu teknik yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit jantung dengan cara mendengarkan suara jantung menggunakan stetoskop yang dipasangkan secara manual di telinga dokter (Saptaji, 2006). Kemudian ditambah dengan keahlian dokter spesialis jantung, maka dokter dapat menduga bahwa pasien mengalami kelainan pada jantung dari hasil pendengaran dengan menggunakan stetoskop. Teknik ini kadang kurang akurat karena terdapat banyak beberapa faktor penentu keberhasilan dari diagnosis ini seperti *noise* lingkungan berupa suara selain suara detak jantung, kepekaan telinga, frekuensi dan amplitudo yang rendah serta pola suara yang relatif sama. Selain itu proses penentuan jenis suara yang terjadi cenderung mengandalkan penilaian subyektif dari dokter (Rizal & Vera, 2007). Untuk itu perlu adanya teknik lain selain teknik auskultasi untuk mendeteksi kelainan penyakit jantung, dari hasil rekaman suara detak jantung dengan menggunakan teknik pengolahan sinyal.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Untuk mengatasi permasalahan itu saat ini pemrosesan sinyal digital dalam dunia kedokteran telah menjadi hal penting dan sangat membantu para dokter dalam menganalisis suara detak jantung. Dalam perkembangan teknologi saat ini, termasuk di dunia medis secara umum telah digunakan perangkat untuk merekam dan menampilkan data sinyal detak jantung (suara jantung) dengan menggunakan stetoskop yang menghasilkan sinyal *Phonocardiogram* (PCG) atau dikenal juga sebagai stetoskop elektrik (Rizal & Vera, 2007). Selain alat *Phonocardiogram* (PCG) yang telah ada, pada saat ini para peneliti khususnya dibidang pengolahan sinyal biomedis terus menerus mencari metode atau pendekatan yang terbaik. Salah satu metode yang terbaik untuk menganalisis sinyal biomedis adalah dengan transformasi *wavelet*. Transformasi *wavelet* ini dipilih karena mampu menganalis sinyal-sinyal *stasioner* maupun *non-stasioner* yang memiliki frekuensi yang berubah-ubah terhadap waktu dalam hal ini adalah suara detak jantung. Sinyal *non-stasioner* banyak terjadi pada sinyal biomedis seperti *Phonocardiogram* (PCG), *Electrokardiogram* (EKG), EEG, EMG dan lain-lain.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Achmad Rizal dan Vera Suryani pada tahun 2008 dengan judul "Pengenalan *Signal* EKG Menggunakan Dekomposisi Paket *Wavelet* dan *K-Means-Clustering*" yang menyimpulkan tentang pengenalan sinyal EKG menggunakan dekomposisi paket *wavelet* yang diujicobakan menghasilkan kinerja yang cukup baik. Dengan akurasi yang didapat mencapai 94,4% (Rizal & Vera, 2008).

Penelitian yang berjudul "*Wavelet Packet Entropy for Heart Murmurs Classification*" yang telah dilakukan oleh Fatemeh Safara, Shyamala Doraisamy,

Azreen Azman, Azrul Jantan dan Sri Ranga pada tahun 2012 ini menyimpulkan bahwa kelayakan menggunakan entropi untuk klasifikasi murmur jantung ditunjukkan dalam paper ini. Entropi sebelumnya diperkenalkan untuk menganalisis sinyal mamografi. Ini didefinisikan sebagai rasio antara gangguan sinyal dan energi sinyal keseluruhan. Dalam studi ini, entropi dihitung dari koefisien *wavelet packet* rekaman PCG sebagai fitur yang akan digunakan untuk mengklasifikasi bunyi jantung (Safara dkk, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Fatemeh Safara, Shyamala Doraisamy, Azreen Azman, Azrul Jantan dan Asri Ranga Abdullah Ramaiah pada tahun 2013 yang berjudul "*Multi-Level Basis Selection of Wavelet Packet Decomposition Tree for Heart Sound Classification*" yang menyimpulkan bahwa *Multi-Level Basis Selection* diusulkan dalam makalah ini untuk memilih *node* yang paling informatif dari pohon paket *wavelet* sebagai dasar untuk ekstraksi fitur. Tiga kriteria eksklusi didefinisikan untuk menghilangkan kebisingan dan kurang informatif *node*, dan untuk mengurangi dimensi dari ruang fitur. Untuk setiap *node*, energi relatif dari koefisien dihitung sebagai fitur untuk membangun vektor fitur untuk klasifikasi (Safara dkk, 2013).

Pada tahun 2015 penelitian yang dilakukan oleh Achmad Rizal dengan judul "Perbandingan Skema Dekomposisi Paket *Wavelet* Untuk Pengenalan Sinyal EKG" yang membandingkan 2 skema dekomposisi paket *wavelet* untuk pengenalan sinyal EKG. Dari pengujian akurasi, skema 1 menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan skema 2. Dengan menggunakan teknik pemilihan ciri SFS (*Squensial Forward Selection*) didapatkan 4 ciri yang dominan dari 32 ciri hasil

dekomposisi paket *wavelet* orde 5 dengan *mother wavelet Daubechies1*. Keempat ciri menghasilkan akurasi rata-rata 97.33%, lebih tinggi penggunaan 32 ciri sekaligus pada skema 1 (Rizal, 2015).

Pada tahun 2016 penelitian yang dilakukan oleh Anggi Citra Ekinasti dengan judul "Analisis Dan Ekstraksi Ciri Sinyal Suara Jantung Menggunakan Transformasi *Wavelet* Diskrit" yang menguji energi normalisasi dengan 3 frekuensi sampling jantung normal yaitu 8kHz, 44.1kHz dan 48kHz untuk beberapa *mother wavelet* disktrit diantaranya symlet 2, symlet 5, symlet 7, daubechies 2, daubechies 5, daubechies 7, coiflet 2, coiflet 5, biorthogonal 2.8, biorthogonal 3.9, dan biorthogonal 6.8 menyimpulkan bahwa biorthogonal 6.8 menghasilkan kinerja yang bagus (Ekinasti, 2016).

Berdasarkan penelitian Anggi Citra yang belum diketahui interval waktu S1 dan S2 maka akan dilakukan analisis dan ekstraksi ciri sinyal jantung dari data *real* sinyal suara jantung yang didapat dari penelitian sebelumnya untuk mengidentifikasi sinyal S1 dan S2 beserta posisinya. Menggunakan metode *Wavelet Packet Transform* dengan *mother wavelet* Biorthogonal orde 6.8. Sinyal jantung dalam bentuk PCG yang digunakan dalam penelitian ini memiliki berbagai frekuensi sampling 8kHz, 44.1kHz dan 48kHz. Selanjutnya untuk memudahkan proses identifikasi posisi, sinyal hasil dekomposisi *Wavelet Packet Transform* diolah menggunakan *Shannon Energy*. Tujuan *Shannon Envelope* adalah untuk memperbesar energi dari sinyal jantung hasil dekomposisi pada saat yang sama menekan sinyal yang tidak dibutuhkan dalam analisis, misalnya sinyal *noise*.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, dapat ditarik rumusan masalah bagaimana melakukan ekstraksi ciri sinyal jantung menggunakan Metode *Wavelet Packet Transform* untuk menganalisis frekuensi berdasarkan hasil dekomposisi *Wavelet Packet Transform* dan untuk mengidentifikasi posisi sinyal S1 dan S2 menggunakan nilai *Shannon Envelope* ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan simulasi ini, terdapat beberapa batasan masalah, antara lain :

1. Sampel penelitian ini, suara berasal dari 3 subjek yang didapat dari data sinyal PCG oleh Anggi Citra Ekinasti pada tahun 2016 untuk jantung normal (Ekinasti, 2016).
2. Data jantung tidak normal dari *Michigan University*.
3. Frekuensi sampling dari sinyal jantung meliputi 8kHz, 44.1kHz dan 48kHz.
4. *Mother Wavelet* menggunakan Biorthogonal orde 6.8 (Ekinasti, 2016).
5. Data sinyal jantung PCG memiliki rentang waktu 5 detik.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah melakukan ekstraksi ciri sinyal jantung menggunakan Metode *Wavelet Packet Transform* untuk menganalisis frekuensi berdasarkan hasil

dekomposisi *Wavelet Packet Transform* dan untuk mengidentifikasi posisi sinyal S1 dan S2 menggunakan nilai *Shannon Envelope*.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

   Pada Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

   Pada Bab ini akan dibahas teori penunjang dari permasalahan, yaitu mengenai Jantung, *Phonocardiogram* (PCG), *Denoising*, *Wavelet*, Transformasi *Wavelet*, Dekomposisi Wavelet, *Wavelet Packet Transform*, *Mother Wavelet*, *Wavelet Biorthogonal*, Energi Shannon.

3. BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

   Pada Bab ini akan dibahas tentang diagram blok rancangan penelitian, *database* PCG *signal*, *denoising*, *Wavelet Packet Transform*, perhitungan *Shannon Energy* meliputi *flowchart* algoritma program untuk mengolah data agar didapatkan nilai *Shannon Envelope*.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

   Pada Bab ini akan dibahas mengenai pengujian secara keseluruhan. Pengujian yang dilakukan meliputi membaca *file* yang diambil dari data yang kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik, kemudian sinyal tersebut di *denoising* dan di

dekomposisikan. Hasil dekomposisi menghasilkan *node* yang kemudian menghitung nilai *Shannon Envelope*, proses selanjutnya menganalisis posisi S1 dan S2 berdasarkan puncak *Envelope* dan waktu tibanya.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

   Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah serta saran untuk perkembangan penelitian selanjutnya.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA