

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit jantung menduduki peringkat teratas penyebab kematian di dunia. Proporsi penyebab kematian penyakit tidak menular (PTM) pada orang-orang berusia kurang dari 70 tahun, penyakit jantung merupakan penyebab terbesar (39%), diikuti kanker (27%), sedangkan penyakit pernafasan kronis, penyakit pencernaan dan PTM yang lain bersama-sama menyebabkan sekitar 30% kematian, serta 4% kematian disebabkan diabetes (Kristomo, 2014).

Untuk alasan ini, auskultasi adalah tes utama yang dilakukan oleh dokter untuk mengevaluasi keadaan jantung dengan cara mendengarkan suara jantung melalui stetoskop, auskultasi merupakan komponen dasar dalam diagnosis jantung dan merupakan teknik yang paling umum digunakan untuk diagnosis dalam perawatan kesehatan. Di beberapa keadaan, terutama di daerah terpencil daerah atau negara-negara berkembang, auskultasi mungkin satu-satunya cara yang tersedia. Akan Tetapi, mendeteksi gejala yang relevan dan membentuk suatu diagnosis berdasarkan suara yang terdengar melalui stetoskop adalah keterampilan yang sangat lama untuk dipelajari, selain itu diagnosis dengan mendengarkan suara jantung memiliki kelebihan dibandingkan dengan diagnosis berbasis EKG, diantaranya dari sisi kemudahan (Nazeran, 2007).

Oleh karena alasan diatas, maka diperlukan suatu cara untuk memudahkan diagnosis dengan merekam suara jantung lalu menganalisis sinyal suara serta mengolahnya hingga mampu mendeteksi dan mengenali pola-pola

sinyal suara jantung, pada penelitian ini sinyal suara jantung (PCG) pada ranah waktu akan ditransformasikan ke dalam ranah waktu-frekuensi untuk diamati pola serta ciri-cirinya, pada ranah waktu-frekuensi isyarat PCG memiliki pola yang menggambarkan unsur-unsur frekuensi yang terkandung di dalam sinyal (Ruth, 2014).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Nazeran pada tahun 2007 dengan judul “*Wavelet-based Segmentation and Feature Extraction of Heart Sounds for Intelligent PDA-based Phonocardiography*” yang mengolah sinyal suara jantung dengan ekstraksi ciri menggunakan analisis *Wavelet* Diskrit Daubechies dengan dekomposisi level 4 (250 – 500 Hz) dan level 6(62.5-125Hz) pada frekuensi cuplik 8012 Hz dimana metode tersebut digunakan untuk mendeteksi ciri-ciri antara sinyal jantung normal dan abnormal, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi ciri terbukti efektif digunakan untuk mengetahui ciri sinyal suara jantung normal yang memiliki energi terbesar berada diantara 50Hz dan 150-200 Hz serta abnormal yang energi terbesarnya berada pada 250-500 Hz.

Pada tahun 2014 telah dilakukan penelitian oleh Ruth dengan judul “*Analisis Sinyal Ekg Menggunakan Transformasi Wavelet*”, penelitian ini menganalisis sinyal EKG dengan menggunakan Transformasi *Wavelet* untuk mendapatkan pola dan ciri sinyal EKG dengan sinyal EKG yang lainnya. *Mother Wavelet* yang digunakan adalah Coiflet 5. Analisis dilakukan berdasarkan hasil grafik skalogram dan energi dekomposisi, dan didapatkan bahwa Transformasi *Wavelet* Diskrit memberikan perbedaan ciri berdasarkan energi pada frekuensi hasil dekomposisi. Pada EKG normal energi tertinggi semua subyek terdapat pada

D3 dengan jangkauan frekuensi 8 – 16 Hz. Pada sinyal EKG abnormal kondisi *Atrial Fibrillation*, energi dekomposisi tertinggi semua subyek terdapat pada komponen aproksimasi A4 dengan jangkauan frekuensi 0-4. Untuk *Supraventricular Arrhythmia* memiliki energi tertinggi yang bervariasi pada jangkauan frekuensi 0-4 Hz dan 4-8 Hz.

Pada tahun 2013 dilakukan penelitian berjudul "*Performance Analysis of DWT at different levels for Feature Extraction of PCG Signals*" oleh Devi, Bhisiek, serta Sinha, yang menganalisis pengaruh beberapa parameter yaitu energi, standar deviasi, serta energi pada koefisien aproksimasi dan detail dari sebuah dekomposisi sinyal Diskrit *Wavelet*. Dalam penelitian tersebut, menggunakan transformasi *Wavelet* Diskrit Daubechies 4 lalu dilakukan penelitian pada sepuluh level dekomposisi, dengan berbagai macam sinyal PCG (murmur dan normal), adapun kesimpulannya menunjukkan bahwa energi terbaik untuk normal *heart sound* berada pada level 9, Aortic Stenosis pada level 9, Mitral Regurgation berada pada level 9 sedangkan Aortic Regurgation dan Mitral Stenosis pada level 6 karena memiliki amplitude yang rendah dan durasi sinyal yang panjang.

Pada tahun 2015 dilakukan penelitian oleh Venkatta dan Dr. Kumar dengan judul "*Analysis of Various DWT Methods for Feature Extracted PCG Signals*" yang menganalisis sinyal PCG untuk ekstraksi ciri dengan beberapa *Mother Wavelet* yaitu Biorthogonal, Symlet, Coiflet, Haar yang menggunakan beberapa parameter yaitu standar deviasi, energi, variansi, entropi, SNR (*Signal to Noise Ratio*), penelitian ini difokuskan pada level dekomposisi dari setiap tipe *Mother Wavelet* dengan satu macam orde. Penelitian ini menyimpulkan bahwa

DWT Coiflet merupakan metode terbaik dari beberapa metode *Wavelet* yang diteliti.

Dengan acuan empat penelitian tersebut maka akan dilakukan analisis dan ekstraksi ciri dari data real sinyal suara jantung yang didapat dengan auskultasi (menggunakan stetoskop digital). Adapun metode yang akan digunakan adalah dekomposisi transformasi *Wavelet* Diskrit dengan menggunakan beberapa tipe *Mother Wavelet* dengan berbagai macam orde, berbagai macam level pada setiap orde nya serta berbagai macam frekuensi cuplik, adapun parameter yang akan digunakan adalah energi, dan standard deviasi.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan: Bagaimana melakukan analisis ciri sinyal jantung untuk menentukan *Mother Wavelet* yang mengandung energi tertinggi dalam dekomposisi sinyal PCG dalam penentuan energi tersebut digunakan variable-variabel bebas yaitu frekuensi cuplik, tipe *Mother*, berbagai orde *Mother Wavelet*, dan level dekomposisi. Selain itu juga digunakan parameter uji yaitu standar deviasi dan energi normalisasi.

### **1.3 Batasan Masalah**

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

1. Sampel penelitian ini suara berasal dari 3 subject yang diambil secara random dan realtime menggunakan *digital sthetoscope* dari *thinkslabone*.
2. Frekuensi cuplik yang digunakan adalah 8 KHz, 44,1 KHz, 48 KHz.

3. Menggunakan transformasi *Wavelet* Diskrit.
4. Tipe *Mother Wavelet* yang digunakan adalah Coiflet 2, Coiflet 5 Symlet 2, Symlet 5, Symlet 7, Daubechies 2, Daubechies 5, Daubechies 7, Biorthogonal 2.8, Biorthogonal 3.9, Biorthogonal 6.8.
5. Data yang diamati adalah satu siklus (0,8 detik).
6. Jumlah pengambilan data untuk setiap subyek adalah 30 kali.
7. Kondisi subyek adalah orang normal dalam *relax* dan kondisi lingkungan yang tenang.

#### 1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Melakukan analisis ciri sinyal jantung untuk menentukan *Mother Wavelet* yang mengandung energi tertinggi dalam dekomposisi sinyal PCG dalam penentuan energi tersebut digunakan variable-variabel bebas yaitu frekuensi cuplik, tipe *Mother*, berbagai orde *Mother Wavelet*, dan level dekomposisi. Selain itu juga digunakan parameter uji yaitu standar deviasi dan energi normalisasi.

#### 1.2 Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini secara Garis besar tersusun dari 5 (lima) bab, yaitu diuraikan 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 Sinyal suara jantung (PCG), *Wavelet*, Dekomposisi *Wavelet*, Transformasi *Wavelet*, Transformasi *Wavelet* Kontinyu, Transformasi *Wavelet* Diskrit, *Mother Wavelet*, Biorthogonal, Symlet, Coiflet, Daubechies, Energi Dekomposisi, Normalisasi Energi dan Standar Deviasi, dan *Denoising Wavelet*.

## 3. BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada Bab ini akan dibahas tentang blok diagram rancangan penelitian, proses penelitian yang akan dilakukan, denoising sinyal PCG, analisis dengan transformasi *Wavelet* Diskrit, cara mengolah data hasil dekomposisi untuk mendapatkan energi serta normalisasi energi meliputi flowchart algoritma program untuk mengolah data agar didapatkan pola energi dekomposisi, energi normalisasi, serta standard deviasi.

## 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini akan dibahas mengenai pengujian program energi dan normalisasi energi, program standar deviasi, dan hasil yang diperoleh dari pengolahan energi dekomposisi pada frekuensi cuplik 8KHz, 44,1KHz, 48KHz, dengan empat macam *Mother Wavelet* dengan berbagai orde. Parameter – parameter yang akan dianalisa adalah hasil normalisasi energi dekomposisi, rata-rata normalisasi enegi dekomposisi, dan standar deviasi.

## 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian berdasarkan rumusan masalah serta saran untuk perkembangan penelitian selanjutnya.