

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Penyakit jantung (koroner) merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia dan di Indonesia. Penyakit jantung ini merupakan salah satu penyakit yang tidak menular dari sekian banyak penyakit tidak menular seperti hipertensi, asma, gagal ginjal, epilepsy dan lain sebagainya. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia WHO, kematian akibat Penyakit Tidak Menular (PTM) diperkirakan akan terus meningkat di seluruh dunia, peningkatan terbesar akan terjadi di Negara-negara menengah dan miskin. Lebih dari dua per tiga (70%) dari populasi global akan meninggal akibat Penyakit Tidak Menular (PTM) seperti kanker, penyakit jantung, stroke dan diabetes. Dalam jumlah total, pada tahun 2030 diprediksi akan ada 52 juta jiwa kematian per tahun karena penyakit tidak menular, naik 9 juta jiwa dari 38 juta jiwa pada saat ini.

Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 angka kematian akibat Penyakit Tidak Menular (PTM) mengalami kenaikan sebesar 7,8% sedangkan untuk Penyakit Menular (PM) mengalami penurunan sebesar 16,1%. Tak terkecuali untuk penyakit jantung yang merupakan salah satu Penyakit Tidak Menular (PTM) dan jumlahnya terus meningkat dari tahun ketahun (Depkes, 2011).

Seperti yang sudah kita ketahui, penyakit jantung merupakan penyakit pembunuh nomor satu di dunia yang didominasi pada kalangan dewasa dan orang tua. Hal itu disebabkan karena serangan jantung datang secara tiba-tiba. Untuk mengatasi serangan jantung yang datang secara tiba-tiba, pasien penyakit jantung akan melakukan rekaman aktifitas jantung secara rutin baik menggunakan *Electrokardiogram* (EKG) maupun menggunakan *Phonocardiogram* (PCG).

Dewasa ini telah banyak ditemukan teknik pemeriksaan 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 dkk, 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 dkk, 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.

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 medik telah ditemukan suatu alat yang digunakan untuk merekam dan menampilkan data sinyal detak jantung (suara jantung) pada sebuah osiloskop, yang dikenal dengan nama *Phonocardiogram* (PCG) atau dikenal juga sebagai stetoskop elektrik (Rizal dkk, 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 menganalisis 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 Edy (2011) menggunakan Transformasi Wavelet Diskrit (TWD), untuk mendapatkan ekstraksi ciri dari sinyal suara jantung yang dihasilkan dari stetoskop elektronik. Transformasi Wavelet Diskrit (TWD) yang dilakukan sebanyak 5 tingkat. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode TWD didapatkan hasil ekstraksi ciri suara jantung memiliki tingkat keberhasilan mencapai 80%. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Edy, penelitian yang dilakukan oleh Irmalia (2009) hanya melakukan pengenalan pola suara jantung dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan balik (*backpropogation*) tanpa melakukan sebuah ekstraksi ciri dengan tingkat keberhasilan pengenalan pola sebesar 80%. Selain itu penelitian tentang analisis suara jantung ini juga pernah dilakukan oleh Rizal (2007), dengan menggunakan metode ekstraksi ciri yang berbeda-beda. Metode ekstraksi ciri

yang digunakan meliputi Dekomposisi Paket Wavelet (DPW), *Root Mean Square* (RMS), Shanon dan *Linear Prediction Code* (LPC), serta menggunakan sistem jaringan syraf tiruan balik (*backpropogation*) dalam mengenali pola suara jantung. Pada hasil penelitiannya diperoleh bahwa metode yang baik untuk ekstraksi ciri suara jantung adalah metode Dekomposisi Paket Wavelet (DPW).

Pada penelitian kali ini yang dilakukan adalah membuat sistem akuisisi data suara jantung melalui jalur *sound card* sebagai sistem *interfacing* ke komputer. Sedangkan metode ekstraksi ciri sinyal detak jantung (suara jantung) menggunakan wavelet dan metode dekorlet, serta menggunakan jaringan sayraf tiruan balik (*backpropogation*) dalam pengenalan pola sinyal detak jantung (suara jantung). Pemilihan metode dekorlet yang digunakan pada penelitian ini didasari oleh sifat korelasi sinyal yang dapat menggambarkan kemiripan suatu sinyal dengan sinyal lainnya. Sedangkan pemilihan metode energi sinyal dipilih karena berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Surtono (2012) bahwasanya ekstraksi ciri sinyal dengan metode energi sinyal mampu mengelompokkan domain frekuensi pada tiap-tiap sub-band dekomposisi untuk analisis sinyal EKG. Sehingga pada penelitian ini akan dicoba metode energi sinyal dekomposisi wavelet untuk ekstraksi ciri sinyal suara jantung. Oleh karena itu pada penelitian ini dapat dibandingkan keunggulan ekstraksi ciri suara jantung dengan kedua metode tersebut.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem akuisisi data untuk menganalisis detak jantung dengan menggunakan *sound card*.
2. Bagaimana mendesain sebuah stetoskop serta mikrofone sebagai transduser untuk suara jantung, yang semuanya terintegrasi dengan komputer.
3. Bagaimana membuat sistem komputasi untuk analisis detak jantung menggunakan dekomposisi wavelet dan dekorlet sebagai metode untuk ekstraksi ciri sinyal suara jantung.
4. Bagaimana membuat Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk mengetahui kelainan jantung berdasarkan ekstraksi ciri suara jantung.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sebuah alat untuk analisis detak jantung yang dapat digunakan secara luas khususnya dibidang kesehatan.
2. Merancang sebuah sistem akuisisi data untuk menganalisis detak jantung dengan menggunakan *sound card* sebagai gerbang akuisisi sinyal suara jantung pada komputer.
3. Mengembangkan teknik pengolahan sinyal digital untuk ekstraksi ciri sinyal *phonocardiogram* dengan metode dekorlet dan energi sinyal dekomposisi wavelet.

4. Mengaplikasikan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk klasifikasi suara jantung.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, batasan masalah untuk penelitian ini meliputi:

1. Metode ekstraksi ciri detak jantung yang digunakan adalah metode dekorlet dengan jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk mengenali jenis suara jantung normal dan abnormal.
2. Sinyal yang akan dianalisis adalah sinyal biomedis yaitu sinyal suara dari detak jantung.
3. Tranduser yang digunakan untuk analisis suara jantung adalah jenis tranduser steteskop.
4. Proses pengambilan sampel data dilakukan di ruangan tertutup dengan kondisi lingkungan jauh dari kebisingan.
5. Pengambilan sampel data dilakukan pada saat kondisi pasien berada pada keadaan rileks.
6. Alat bantu *software* yang digunakan adalah Matlab 7.8.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tersedianya suatu alat *phonocardiogram* berbasis komputer.
2. Tersedianya suatu alat yang dapat membantu dokter dalam menganalisis suara

detak jantung, agar mengurangi kesalahan dokter dalam mendiagnosis kondisi jantung.