

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Jantung merupakan organ manusia yang dapat menghasilkan suara berupa detak dengan waktu yang singkat. Suara jantung merupakan gelombang akustik yang dihasilkan oleh gerakan mekanik jantung pada siklus jantung [1]. Suara detak jantung secara umum digunakan sebagai indikator untuk mengevaluasi kesehatan jantung manusia secara keseluruhan [2]. Setiap detak jantung adalah sangat kompleks dan pendek, serta frekuensi utama sinyal suara jantung antara rentang 10 Hz dan 250 Hz [3]. Ada berbagai macam teknik yang digunakan dalam mendeteksi sinyal suara jantung. Teknik auskultasi adalah salah satunya, yang mana di masa lalu menjadi teknik utama pada dunia kebidanan dan kehamilan, akurasi metode ini tergantung dari kemampuan dan pengalaman penguji [4]. Sinyal *Phonocardiogram* (PCG) merupakan sinyal yang didapatkan dari hasil perekaman dengan menggunakan stetoskop elektronik dan dapat ditampilkan pada layar komputer [5]. Perbaikan kemampuan komputer membuat sinyal dapat disimpan, dikelola, dan dimanipulasi secara digital untuk mengidentifikasi frekuensi dan konten temporalnya [6]. Rekaman Sinyal PCG terdiri dari empat komponen suara jantung Suara jantung pertama (S1), Suara jantung kedua (S2), Suara jantung ketiga (S3), dan Suara jantung keempat (S4). Suara jantung pertama dan kedua dapat didengar dari jantung normal, diproduksi oleh penutupan dan pembukaan katup normal. Pada jantung yang tidak normal, suara ketiga dan keempat juga ada selain suara S1 dan S2 [7]. Proses perekaman suara jantung sering terganggu oleh berbagai faktor dan kebisingan dari lingkungan sekitarnya, suara napas, suara paru-paru, dan lain sebagainya. Berbagai komponen kebisingan ini membuat diagnosis Sinyal PCG menjadi sulit. Sehingga, hambatan utama untuk mengembangkan sistem medis diagnosis cerdas otomatis untuk analisis Sinyal PCG adalah gangguan dan kebisingan di sekitarnya [7]. Suara-suara bising yang mengganggu pada Sinyal PCG dapat diwakilkan dengan menggunakan noise

Additive White Gaussian Noise (AWGN), hal ini dikarenakan sifat dari noise AWGN yang merata kesemua komponen frekuensi yang ada pada sinyal [8].

Transformasi Wavelet yang secara luas digunakan untuk proses *denoising* Sinyal PCG adalah Transformasi Wavelet Diskrit (TWD) [9]. Proses *denoising* adalah proses untuk menghilangkan noise yang ada pada sebuah sinyal tanpa memperhatikan kandungan frekuensi sinyalnya [10]. Selain TWD terdapat juga Transformasi Hilbert yang akan digunakan untuk proses *denoising* Sinyal PCG. Transformasi Hilbert adalah transformasi yang digunakan untuk menentukan amplitude dan sudut sesaat pada sebuah sinyal [11]. Transformasi Hilbert yang digunakan untuk proses *denoising* Sinyal PCG adalah dengan menggunakan Filter Hilbert Diskrit (FHD) yang terdiri dari panjang filter genap dan ganjil. Filter Hilbert Diskrit adalah filter Tugas akhir ini akan menganalisis perbandingan antara metode TWD dan FHD dalam proses *denoising* Sinyal PCG yang terkena AWGN. Mother Wavelet yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Symlets, Coiflets, dan Daubechies. Sinyal PCG sebelum dilakukan proses *denoising* terlebih dahulu akan mengalami tahap prapemrosesan dengan menggunakan normalisasi dan *centering*. Sinyal PCG yang terkena AWGN pada TWD akan dikenakan tiga jenis ambangbatas yaitu *soft*, *hard*, dan *adaptive*, sedangkan untuk FHD tidak akan dikenakan ambangbatas. Perbandingan nilai *Signal Noise to Ratio* (SNR) sebelum dan sesudah proses *denoising*, serta nilai *Mean Square Error* (MSE) dari dua metode yang berbeda ini akan digunakan untuk menentukan seberapa efektif masing-masing metode dalam proses *denoising* Sinyal PCG.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian/skripsi ini adalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana proses *denoising* pada Sinyal PCG yang terkena AWGN dengan menggunakan TWD dan FHD?
- 2) Bagaimana kualitas Sinyal PCG hasil *denoising* dengan menggunakan TWD dan FHD yang terkena AWGN?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang penulis gunakan pada penyusunan skripsi adalah sebagai berikut :

- 1) Sinyal PCG adalah sinyal yang didapatkan dari hasil rekaman suara detak jantung manusia dengan menggunakan bantuan stetoskop, tetapi masih banyak mengandung *noise* dalam kandungan sinyalnya. Data sinyal PCG yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapatkan dari alamat *website* <https://physionet.org/challenge/2016/>.
- 2) *Noise* yang akan dihilangkan dalam penelitian ini bukan *noise* yang terkandung dalam Sinyal PCG, tetapi dengan menambahkan AWGN pada Sinyal PCG.
- 3) Proses *denoisng* Sinyal PCG dengan Transformasi Wavelet akan menggunakan mother wavelet symlets (sym6, sym7, sym8), coiflets (coif3, coif4, coif5), dan *daubchies* (db10, db20, db30). Level dekomposisi yang akan digunakan adalah level satu sampai dengan lima, sedangkan untuk ambangbatasnya akan menggunakan ambangbatas *soft*, *hard*, dan *adaptive*.
- 4) Proses *denoising* Sinyal PCG dengan menggunakan Transformasi Hilbert akan menggunakan Filter Hilbert Diskrit yang terdiri dari panjang filter Hilbert genap dan ganjil.
- 5) Parameter sistem yang akan digunakan untuk mengetahui kualitas dari proses *denoising* Sinyal PCG dengan menggunakan TWD dan FHD adalah SNR dan MSE.

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan penulisan skripsi ini sebagai berikut :

- 1) Menghilangkan AWGN pada Sinyal PCG dengan melakukan teknik *filtering* dengan menggunakan metode TWD dan FHD.
- 2) Melakukan perhitungan nilai SNR sebelum dan sesudah proses *denoising* sinyal PCG dan nilai MSE, sebagai standar dalam menentukan keberhasilan pada proses *denoising* Sinyal PCG.

1.5 MANFAAT

Manfaat yang dapat diperoleh dari skripsi ini adalah memberikan gambaran mengenai teknik *denoising* pada Sinyal PCG yang terkena AWGN. Teknik *denoising* yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode Transformasi Wavelet dan Hilbert. Transformasi Wavelet yang digunakan adalah TWD dan Transformasi Hilbert yang digunakan adalah FHD. Hasil *denoising* Sinyal PCG akan digunakan untuk menentukan keefektifan dari metode yang digunakan pada proses *denoising* Sinyal PCG yang terkena AWGN. Sehingga dengan dibuatnya sistem *denoising* Sinyal PCG ini dapat dimanfaatkan oleh dunia medis untuk membantu dalam proses diagnosis kesehatan jantung pasien, terutama dalam proses penghilangan *noise* yang ada secara langsung pada Sinyal PCG.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini tersusun dalam beberapa bab yang mana masing-masing bab akan memiliki pembahasan yang berbeda-beda. Bab satu berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan. Bab dua berisi penjelasan mengenai kajian pustaka yang dijadikan rujukan dalam skripsi ini dan dasar teori berisi informasi mengenai teknik-teknik yang akan digunakan dalam skripsi ini. Bab tiga berisi tentang metode penelitian yang menjelaskan bagaimana sistem kerja, alat yang digunakan, dan alur penelitian. Bab empat membahas mengenai analisis berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan melalui sistem yang telah dibuat. Bab terakhir adalah bab lima yang berisi tentang kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan dan saran yang berisikan penelitian lebih lanjut.