

# Bab 1

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir sinyal Elektrokardiogram (EKG) telah banyak digunakan untuk tujuan diagnosis penyakit jantung. Sinyal EKG dimanfaatkan oleh dokter untuk interpretasi dan identifikasi fenomena fisiologis dan patologis penyakit jantung. Pengukuran menggunakan EKG digunakan oleh dokter untuk memantau secara dini gejala penyakit jantung, sehingga dapat mengurangi angka kematian pasien penyakit jantung (*Engineering in Medicine and Biology Society* (2006)).

Sinyal hasil pengukuran pada EKG sering dipengaruhi oleh sumber *noise* yang tidak diinginkan. Pembersihan sinyal (*denoising*) dilakukan untuk menghilangkan *noise* pada sinyal EKG. *Noise* yang terdapat pada sinyal EKG tersebar pada rentang yang sama dengan frekuensi yang sama dengan sinyal EKG, sehingga metode filter biasa tidak dapat menghilangkan *noise* tersebut (Joy et al. (2013)).

Pada penelitian sebelumnya telah banyak dikembangkan metode *denoising* untuk EKG menggunakan metode EMD, seperti: *Model-Based ECG Denoising Using Empirical Mode Decomposition* (Lu et al. (2009)), *EMD-Based Signal Noise Reduction* (Boudraa et al. (2004)), *Adaptive Thresholding based EMD for Delineation of QRS Complex in ECG Signal* (Sahoo et al. (2016)), *Denoising Via Empirical Mode Decomposition* (Boudraa & Cexus (2006)) dan masih banyak lainnya.

Dari waktu ke waktu metode yang diusulkan akan terus bertambah. Pada umumnya penelitian yang terdahulu hanya berfokus pada pengusulan metode *denoising* EMD baru untuk menghilangkan *noise* dan pada penelitian yang terdahulu hanya membandingkan kinerja metode *denoising* berbasis wavelet (Mandala et al. (2017)). Namun belum banyak penelitian yang menguji secara kompernensif kinerja dari metode-metode EMD tersebut. Sehingga kinerja dari metode EMD tersebut patut dipertanyakan.

Untuk menjawab persoalan diatas, makalah tugas akhir ini menguji dan membandingkan kinerja metode *denoising* yang ada untuk menentukan kinerja terbaik, khususnya pada metode *denoising* yang berbasis *Empirical Mode Decomposition* sebagai teknik untuk menghilangkan *noise* pada sinyal EKG. Diharapkan penelitian ini dapat menguji secara objektif metode-metode *denosing* berbasis *Empirical Mode Decomposition* sehingga dapat menentukan metode *denoising* EMD dengan kinerja terbaik, yaitu metode *denosing* yang memiliki nilai *SNR* yang tinggi dan nilai *MSE* dan *MAE* yang rendah.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah masalah yang telah dipaparkan pada sub bab 1.1 masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana menguji nilai ambang batas *threshold* agar mendapatkan nilai terbaik untuk metode *denoising* EKG?
2. Metode EMD manakah yang menghasilkan kinerja terbaik untuk *denoising* EKG?
3. Bagaimana melakukan validasi kinerja terbaik dari metode *denoising* EKG?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menemukan nilai ambang batas *threshold* terbaik untuk metode *denoising* EKG
2. Menentukan metode EMD terbaik untuk *denoising* sinyal EKG
3. Membuat validasi dari metode *denoising* EKG yang telah ada

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini penelitian dibatasi dalam lingkup sebagai berikut :

1. Perancangan simulasi dilakukan dengan menggunakan MATLAB R2016b.
2. Metode yang di uji antara lain metode *Soft Thresholding*, *Hard thresholding* dan *adaptive thresholding*.
3. Pengujian menggunakan parameter pembanding SNR, MSE dan MAE.
4. *Noise* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, *Noise Muscle artifact*, *Noise Baseline wander*, dan *Noise Electrode Movement*. *Additive Gaussian White Noise*(AWGN).
5. Nilai *threshold* di generate sebesar 0,1 sampai dengan 0,9.
6. Sinyal yang digunakan dalam pengujian dari *database* MIT-BIH *Arrhythmia Database* yaitu data sinyal clean EKG 101, 103, 115, 122, 123.

## 1.5 Hipotesis

1. Dengan menguji nilai *threshold* untuk metode *denoising* EKG, dapat menemukan nilai ambang batas *threshold* yang menghasilkan kinerja terbaik pada metode *denoising* EKG. Nilai ambang batas *threshold* yang digunakan adalah 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9.
2. Dengan menguji metode *Empirical Mode Decomposition* untuk *denoising* EKG, dapat menemukan metode-metode yang menghasilkan kinerja terbaik pada metode *denoising* EKG
3. Dengan melakukan validasi pada metode *denoising* yang telah ada, dapat ditentukan metode *denoising* dengan kinerja terbaik

## 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan penulisan sistematika sebagai berikut :

1. **Bab 1 Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis dan metodeatika penulisan.
2. **Bab 2 Dasar Teori.** Bab ini membahas mengenai teori penunjang seperti konsep *Empirical Mode Decomposition*, sinyal EKG, *noise* pada sinyal EKG serta metode-metode *denoising* sinyal EKG dan parameter-parameter dalam metode *denoising* sinyal EKG.
3. **Bab 3 Perancangan Metode.** Pada bab ini membahas tentang alur pengerjaan tugas akhir yang meliputi skenario pengujian yang akan dilakukan pada bab selanjutnya.
4. **Bab 4 Pengujian dan Analisis.** Pada bab ini membahas tentang pengujian dari hasil implementasi. Pengujian dilakukan dengan skenario yang telah dibuat pada bab sebelumnya untuk menguji dan menganalisis metode sesuai dengan permasalahan yang sudah di definisikan pada bab pendahuluan.
5. **Bab 5 Kesimpulan dan Saran.** Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan saran yang di perlukan untuk penelitian selanjutnya.