

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

American Heart Association menyatakan bahwa hampir setiap satu dari tiga orang yang meninggal disebabkan oleh penyakit jantung (Darwan, 2020). Data *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa sebanyak 17,5 juta atau setara dengan 30% kematian di seluruh dunia disebabkan oleh penyakit jantung (Mulyadi dan Madiyono, 2000). Jenis penyakit jantung fibrilasi atrium menyumbang persentase kenaikan paling besar setiap tahunnya. Hal ini didapat dari data beberapa rumah sakit yang menunjukkan bahwa pasien yang dengan gangguan fibrilasi atrium selalu meningkat setiap tahunnya (Adeyana, dkk., 2017).

Fibrilasi atrium (FA) merupakan gangguan irama pada jantung dengan karakteristik aktivasi atrium yang tidak terkoordinasi. Deteksi fibrilasi atrium dapat dilakukan dengan bantuan alat elektrokardiografi (EKG). Hasil pengamatan EKG berupa sinyal yang dapat memberikan informasi untuk menentukan jantung normal atau berkelainan. Rekaman EKG yang mengalami fibrilasi atrium secara umum dapat dilihat dari ketidakteraturan sinyal dengan ukuran, bentuk, dan waktu yang bervariasi (Chitrahadi, dkk., 2011). Namun untuk mengidentifikasi kelainan tersebut, perlu dilakukan pemeriksaan rutin secara berkala dan beberapa tahapan untuk memastikan ada atau tidaknya gangguan fibrilasi atrium. Analisis berbasis komputer terhadap sinyal EKG merupakan salah satu solusi untuk mendeteksi dan mengelompokkan berdasarkan karakteristik dari setiap jenis sinyal.

Fitur fraktal dapat digunakan untuk mengukur sebuah pola keteraturan maupun pola keacakan sebuah sinyal. Fraktal memiliki dimensi berupa bilangan pecahan yang digunakan untuk membandingkan fraktal yang satu dengan fraktal yang lainnya (Murwani, 2011). Perkembangan analisis dimensi fraktal sangat dinamis, disebabkan oleh kegunaannya yang bisa diterapkan dalam berbagai bidang. Contoh kasus yang dapat dianalisis dalam bidang sains adalah mengidentifikasi suatu penyakit berdasarkan keteraturan pola dengan parameter tertentu (Ratri, dkk., 2014).

Ada beberapa penelitian yang memanfaatkan dimensi fraktal untuk menganalisis sebuah sinyal. Diantaranya adalah Narvinda (2016) yang meneliti tentang dimensi fraktal untuk melihat perbedaan secara kuantitatif antara sinyal EKG normal dengan *arrhythmia*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dimensi fraktal dapat mencirikan sinyal EKG dari sampel yang diambil. Analisis dimensi fraktal ini menggunakan metode *box counting*, *higuchi*, dan *katz*. Dari ketiga metode tersebut dapat diketahui metode *box counting* lebih akurat untuk menganalisis sinyal elektrokardiografi dibandingkan dengan metode *higuchi* dan *katz*. Namun metode *box counting* ini didasarkan pada pengolahan citra digital, kemudian membagi citra ke dalam kotak dengan berbagai variasi ukuran. Hal ini membuat proses analisis dimensi fraktal memerlukan waktu lama dan harus melewati beberapa tahapan yang rumit. Selain itu, penelitian mengenai dimensi fraktal juga dilakukan oleh Mayukha (2016). Penelitian ini menghitung dimensi fraktal sinyal EKG dari pasien gagal jantung kognitif yang kemudian dibandingkan dengan pasien sehat. Dari penelitian tersebut, Mayukha menemukan bahwa perhitungan eksponen Hurst dapat membedakan antara pasien sehat dan pasien gagal jantung.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dikembangkan ke jenis penyakit yang berbeda dari yang dilakukan sebelumnya. Adapun penyakit yang dianalisis dimensi fraktal pada sinyal EKG adalah pasien yang mengalami fibrilasi atrium. Metode eksponen Hurst digunakan untuk menghitung dimensi fraktal dengan data berdasarkan skala waktu. Hasil penelitian diharapkan dapat mencirikan jenis sinyal EKG berdasarkan dimensi fraktalnya.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa dimensi fraktal dari sinyal EKG normal dan sinyal EKG pengidap fibrilasi atrium berdasarkan perhitungan menggunakan metode eksponen Hurst ?
2. Apakah dimensi fraktal bisa menjadi pembeda secara kuantitatif antara sinyal EKG normal dan sinyal EKG pengidap fibrilasi atrium ?

3. Apakah semua bagian *lead* dari sinyal EKG yang mengalami fibrilasi atrium bisa digunakan sebagai dasar penentuan kondisi jantung yang berkelainan ?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini menggunakan 4 sampel sinyal dari satu rekaman pasien yang mengalami fibrilasi atrium jantung. Hal ini disebabkan terbatasnya data yang tersedia di laman internet www.physionet.org.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dimensi fraktal dari masing-masing sinyal yang dianalisis.
2. Untuk mengetahui perbedaan dimensi fraktal antara sinyal EKG pasien sehat dengan pasien yang mengalami gangguan fibrilasi atrium
3. Untuk mengetahui sinyal dari bagian *lead* mana yang bisa mencirikan adanya gangguan fibrilasi atrium berdasarkan dimensi fraktalnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa memudahkan tim medis untuk mengidentifikasi gangguan jantung. Selain itu, diharapkan juga bisa membantu orang awam dalam mengenali adanya gangguan fibrilasi atrium.