

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Atrial Fibrillation (AF) merupakan penyakit jantung yang paling umum disebut dengan aritmia. Meskipun itu menyangkut sebagian kecil dari keseluruhan populasi, tetapi frekuensi kemunculannya sangat ketat korelasi dengan usia pasien. Kemungkinan terjadinya AF dapat disertai gejala seperti tekanan darah tinggi, detak jantung tidak teratur, sesak napas ataupun nyeri dada. Usia mempengaruhi risiko terjadinya AF dan di antara pasien lansia memiliki resiko menderitanya penyakit aritmia AF. AF dapat terjadi secara tidak teratur dan berlangsung dari beberapa detik hingga beberapa jam, mungkin terjadi secara signifikan bahkan untuk mendiagnosis AF dapat dilakukan dengan cara rawat jalan pemantauan elektrokardiografik (EKG) (Horoba et al. 2019). Oleh karena itu, deteksi AF harus dilakukan sedini mungkin agar mendapatkan penanganan yang cepat dan tepat.

Elektrokardiogram (EKG) adalah grafik yang dibuat oleh sebuah elektrokardiograf, yang merekam aktivitas kelistrikan jantung dalam waktu tertentu. Sinyal EKG dapat mendiagnosis beragam jenis penyakit jantung. Karena denyut nadi yang dihasilkan oleh jantung dapat memiliki perbedaan halus satu sama lain dan memiliki *noise* yang dapat mempengaruhi akurasi keputusan. EKG biasanya diatur menggunakan peralatan elektronik yang tepat. Pengukuran yang akurat sangat diperlukan saat data digunakan untuk mengekstrak fitur sinyal EKG dan membuat keputusan tentang berbagai jenis penyakit jantung dengan menggunakan perangkat lunak khusus. Namun, pengukuran yang sangat tepat pun biasanya terkontaminasi oleh *noise*. (Lastre-Domínguez et al. 2019). Dalam proses diagnosa sinyal EKG pada umumnya terdiri dari deteksi denyut, ekstraksi fitur/seleksi fitur, dan klasifikasi. Ekstraksi fitur merupakan komponen penting dalam sistem rekognisi pola yang berfungsi untuk menghasilkan fitur vektor dari sinyal EKG mentah (Shufni, 2015).

Metode ekstraksi fitur yang umum digunakan seperti Wavelet Transform (WT). Wavelet adalah metode yang sangat tepat untuk ekstraksi fitur sinyal EKG karena

transformasi wavelet yang berupaya mencapai hasil terbaik. Alih-alih menggunakan sinus dan cosinus, transformasi wavelet menggunakan fungsi basis hingga yang disebut wavelet. Bentuk gelombang tunggal yang panjang dikenal sebagai gelombang induk. Transformasi wavelet pada dasarnya merepresentasikan sinyal input asli dalam bentuk kombinasi linier dari fungsi basis. Variasi yang berbeda dari teknik ekstraksi fitur tersedia berdasarkan transformasi wavelet (Chatterjee, Datta, dan Sanyal 2019).

Dari hasil studi literatur penulis akan menggunakan metode *Discrete Wavelet Transform (DWT)* untuk mengetahui hasil terbaik yang selanjutnya diproses oleh tahap klasifikasi menggunakan metode *Ensemble Bagging KNN*, dalam tahap klasifikasi ini dilakukan untuk menentukan metode algoritma terbaik. Sistem yang digunakan berdasarkan *multi-channel* sinyal EKG. Data yang digunakan diambil dari RS Salamun Bandung, *MIT-BIH Atrial Fibrillation Database* dan *MIT-BIH Normal Sinus Rythm Database*. Metode yang diuji adalah *Discrete Wavelet Transform (DWT)* dengan basis *wavelet Haar, Daubechies* dan *Symlet* dengan level dekomposisi 1 sampai 10. Metode klasifikasi menggunakan *Ensemble Bagging k-Nearest Neighbors (KNN)*. Penentuan algoritma terbaik berdasarkan metrik uji akurasi, presisi, *f1-score*, sensitivitas, dan spesifitas. Sensor yang digunakan pada prototipe untuk perekaman data pasien adalah sensor EKG *multi-channel*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas berdasarkan dari latar belakang yang dikemukakan diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan studi analisis algoritma ekstraksi fitur aritmia AF?
2. Bagaimana melakukan analisis performansi prototype deteksi aritmia?
3. Bagaimana mengevaluasi hasil dari sinyal EKG prototype yang dibuat berdasarkan algoritma ekstraksi fitur terbaik untuk mendeteksi aritmia AF?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, terfokus dan menghindari pembahasan menjadi terlalu luas, maka penulis perlu membatasinya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sinyal yang diuji hanya menggunakan sinyal EKG aritmia dan normal.
2. Metode pengolah pola sinyal yang digunakan yaitu *Discrete Wavelet Transform* (DWT) dengan basis *Wavelet Daubechies*, *Wavelet Haar*, dan *Wavelet Symlet*.
3. Hanya mendeteksi penyakit aritmia AF, selain penyakit aritmia AF dianggap normal.
4. Karena keterbatasan dalam kondisi COVID-19, data yang digunakan yaitu *MIT-BIH Atrial Fibrillation Database* dan *MIT-BIH Normal Sinus Rythm Database*, namun adapun data penunjang lainnya dari RS Salamun Bandung sebanyak 5 data AF dari 5 pasien aritmia AF.
5. Matriks uji yang digunakan adalah akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas.
6. Denoising menggunakan algoritma BWR dan filtering menggunakan soft thresholding.
7. Pengujian dilakukan untuk mendeteksi jantung aritmia AF dan jantung normal

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi analisis algoritma ekstraksi fitur berbasis sinyal Elektrokardiogram (EKG).
2. Melakukan pengujian performasi algoritma dengan cara mencari parameter untuk menghasilkan rata-rata nilai akurasi tertinggi.
3. Analisis algoritma terbaik dari tahapan ekstraksi fitur sinyal EKG lalu melakukan tahapan klasifikasi dengan memperoleh nilai akuasi tertinggi.

1.5 Hipotesis

1. Algoritma ekstraksi ciri yang diusulkan dalam penelitian ini menghasilkan luaran fitur ciri yang tepat untuk melakukan proses deteksi AF dengan metode terbaik.
2. Performansi algoritma terbaik menggunakan Wavelet Daubechies.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas uraian latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **BAB II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini menjelaskan hasil dari pengujian metode yang digunakan.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini berisi kesimpulan dan saran tugas akhir ini agar dapat membangun untuk penelitian selanjutnya.