

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang medis untuk mengetahui kondisi jantung seseorang dapat dilakukan dengan cara memantau aktivitas jantung orang tersebut. Jantung yang sehat ditandai dengan detak yang beraturan, sebaliknya detak yang tidak beraturan menandakan terdapat kelainan pada jantung tersebut. Aritmia adalah kondisi jantung berdetak dengan irama yang tidak beraturan sehingga menyebabkan peredaran darah ke seluruh tubuh menjadi buruk [6]. Hal tersebut dapat menyebabkan berbagai macam penyakit. Secara alamiah aritmia dapat didiagnosa dengan beberapa gejala seperti palpitasi, pusing, sesak nafas, dan sebagainya. Namun bisa juga aritmia terjadi tanpa gejala, dan bisa juga gejala-gejala tersebut bukan merupakan gejala aritmia. Salah satu metode lain untuk mendiagnosa gejala aritmia ialah dengan alat bernama elektrokardiograf.

Elektrokardiograf akan menampilkan rangkaian detak jantung seseorang dalam bentuk gelombang yang dikenal dengan istilah *electrocardiogram (ECG)*. Jantung yang normal ditandai dengan pola gelombang yang teratur. Sedangkan jantung yang menderita aritmia ditandai dengan terdapat pola gelombang yang tidak beraturan. Pada umumnya untuk mendiagnosa jenis aritmia yang diderita, dokter melakukannya dengan cara mengamati gelombang ECG pada layar elektrokardiograf. Tentu hal tersebut akan menyulitkan karena tidak diketahui kapan terjadinya distorsi gelombang. Terdapat beberapa penelitian yang telah mencoba mengatasi masalah tersebut, antara lain yang dilakukan oleh [11] mengklasifikasikan 4 jenis aritmia menggunakan DAE dan softmax didapatkan akurasi sebesar 91.3%. Kemudian [10] dengan menggunakan metode PCA dan LS-SVM didapatkan akurasi sebesar 98.11% untuk 5 jenis aritmia. Ada pula penelitian yang menerapkan metode deep learning yaitu yang dilakukan oleh [15] menggunakan DAE dan *softmax* untuk mengklasifikasikan 6 jenis aritmia, didapatkan akurasi sebesar 99.5%.

Deep learning merupakan suatu metode pembelajaran mesin yang memungkinkan pemodelan komputasi dalam berbagai tingkat abstraksi [4]. Harapan dari penggunaan *deep learning* adalah menghasilkan representasi data

yang lebih baik dari abstraksi yang bertingkat. *Deep learning* memiliki beberapa jenis metode berdasarkan pemodelan struktur *layer*-nya. Salah satu jenis *deep learning* yaitu *Stacked Denoising Autoencoders (SDAE)* [14]. SDAE digunakan untuk merekonstruksi data dengan cara memberikan *noise* terhadap input dalam beberapa tingkat abstraksi. Pada dasarnya SDAE merupakan *Denoising Autoencoder* yang ditumpuk serupa dengan *Stacked Autoencoders*.

Pada tugas akhir ini penyusun membangun sebuah sistem yang dapat mengklasifikasi sinyal ECG untuk diketahui jenis aritmia apa yang dialami. SDAE digunakan untuk merekonstruksi sinyal ECG tersebut dan mendapatkan fitur ekstraksi, setelah itu hasil rekonstruksi tersebut dimasukkan ke dalam *layer softmax* untuk *fine tuning* terhadap jenis aritmia tertentu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perumusan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Dapatkah *Stacked Denoising Autoencoders* digunakan untuk mengklasifikasikan sinyal ECG dalam mendeteksi jenis-jenis aritmia?
2. Model SDAE seperti apakah yang menghasilkan performansi terbaik?
3. Bagaimana performansi yang dihasilkan oleh metode *Stacked Denoising Autoencoders* dalam pengklasifikasian sinyal ECG?

1.3 Tujuan

Tujuan pengerjaan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Membangun sistem yang mengklasifikasikan sinyal ECG menggunakan metode *Stacked Denoising Autoencoders* untuk mengetahui kemampuannya dalam mendeteksi jenis-jenis aritmia.
2. Analisis dan implementasi tiga jenis model SDAE.
3. Mengukur dan menganalisa performansi sistem yang telah dibangun.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk membatasi ruang lingkup pengerjaan tugas akhir ini. Batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Channel yang digunakan adalah channel Modified Limb Lead II (MLII), karena channel tersebut paling dominan pada dataset ECG MIT-BIH Arrhythmia Database (MITDB) [5].
2. Dataset yang digunakan hanya dataset yang terdapat channel MLII.

3. Dataset 102, 104, 107, dan 217 tidak digunakan karena mengandung *paced beats*.
4. Klasifikasi hanya dilakukan untuk lima jenis kelas aritmia dan non-aritmia.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini yaitu:

1. Studi Literatur

Melakukan pencarian, pengumpulan, pembelajaran, pemahaman, dan pendalaman referensi yang dibutuhkan berkaitan dengan Aritmia, sinyal ECG/EKG, *Deep Learning*, *Stacked Denoising Autoencoder*. Referensi tersebut didapatkan dari internet, jurnal, buku, dan tugas akhir yang pernah dikerjakan sebelumnya.

2. Pengumpulan Data

Penyusun menggunakan MIT-BIH Arrhythmia Database (MITDB) [2] sebagai dataset yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir. Dataset tersebut dipilih karena memiliki sampel yang cukup untuk lima kelas yang akan diklasifikasikan.

3. Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sistem yang akan dibangun. Kemudian perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem.

4. Implementasi

Sistem yang telah dirancang kemudian diimplementasikan dengan cara pembuatan program komputer menggunakan bahasa pemrograman *python*.

5. Pengujian dan Analisis

Sistem yang telah dibangun kemudian dilakukan pengujian dengan menerapkan beberapa skenario. Kemudian hasil pengujian setiap skenario tersebut dianalisis untuk mengetahui performansi sistem terbaik.

6. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan performansi hasil pengujian beberapa skenario dan analisisnya.

7. Penyusunan Laporan

Memaparkan dan menjabarkan seluruh detail penelitian yang telah dilakukan dan mendokumentasikannya.