

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO), penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian di seluruh dunia[26]. Pada awal 2018, Pusat Nasional Penyakit Kardiovaskular China menerbitkan Report on Cardiovascular Diseases in China 2017. Perkiraan jumlah pasien penyakit kardiovaskular di Cina adalah 290 juta, dan kematian kardiovaskular menyumbang lebih dari 40% dari semua kematian, menduduki peringkat pertama dalam semua penyakit dan bahkan lebih tinggi daripada kanker. Penyakit kardiovaskular, termasuk *myocardial infarction* (MI), dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup, kesulitan ekonomi, dan bahkan kematian. Salah satu penyakit kardiovaskular paling mematikan, MI, disebabkan oleh ketidakstabilan ruptur plak, erosi, dan nodul klasifikasi berdasarkan penyakit jantung koroner, menyebabkan agregasi platelet dan trombosis dan *myocardial necrosis* akibat oklusi koroner akut atau aliran darah tersumbat. MI dapat menyebabkan aritmia ganas, gagal jantung, dan kematian mendadak. Studi klinis telah menunjukkan bahwa identifikasi dini dan intervensi tepat waktu untuk MI akut dapat secara signifikan mengurangi angka kematian. Banyak pasien MI memiliki prognosis yang buruk dan bahkan meninggal karena gejala yang lemah dan perkembangan pesat[14].

Aritmia adalah ketidakteraturan jantung, gangguan yang mengacu pada frekuensi, pengaturan dan gangguan asal atau keadaan impuls listrik.[4]. Penyakit aritmia juga dapat menyebabkan penyakit jantung dan aritmia yang lebih mematikan salah satunya adalah atrial fibrilasi (AF). Atrial fibrilasi (AF) adalah aritmia klinis yang paling umum, mengancam pasien kesehatan dan sangat meningkatkan morbiditas, mortalitas, dan biaya terkait perawatan kesehatan[22]. Sinyal elektrokardiogram (EKG) merupakan salah satu cara untuk mendeteksi penyakit aritmia.

Elektrokardiogram adalah metode paling andal yang digunakan untuk mengukur aktivitas listrik jantung manusia. EKG digunakan untuk analisis dan diagnosis kondisi jantung pasien. Perubahan morfologis pada sinyal EKG membantu kita untuk mendeteksi dan memprediksi penyakit jantung pada pasien

dan penyakit yang paling umum adalah aritmia yang ditandai dengan detak jantung yang tidak teratur pada irama jantung. Bahkan perubahan kecil pada pola EKG dapat menyebabkan aritmia jantung, akibatnya, perubahan detak jantung yang tidak teratur, konduksi otot jantung yang menyebabkan nyeri dada, kelelahan, dan kehilangan kesadaran. Aritmia jantung diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, beberapa di antaranya mengancam jiwa dan beberapa aritmia tidak berbahaya, namun tetap memerlukan analisis yang tepat untuk menghindari masalah klinis di masa mendatang[6].

Dalam tugas akhir ini akan berfokus kepada preprocessing. Banyak sekali klasifikasi aritmia yang menggunakan wavelet[17] untuk mendenoise data sinyal sehingga mendapatkan akurasi yang tinggi. Namun untuk tugas akhir ini akan berfokus menggunakan Autoencoder, karena hanya sedikit yang menggunakan Autoencoder untuk preprocessing data. Jenis Autoencoder yang digunakan adalah Deep LSTM Autoencoder, Deep RNN Autoencoder dan Deep CNN Autoencoder karena cocok untuk digunakan untuk menganalisis sinyal pada gelombang sinyal EKG.

Untuk mendeteksi aritmia terdapat 3 tahapan yaitu preprocessing, ekstraksi data dan klasifikasi. preprocessing adalah teknik memisahkan data sinyal; dan menghilangkan noise pada sinyal. Berikutnya dilakukan tahap ekstraksi data. Ekstraksi data adalah tahap pengenalan data yang digunakan untuk menentukan ciri-ciri dari penyakit aritmia. Hasilnya akan dimasukkan ke dalam klasifikasi. Dalam klasifikasi nilai akurasi sangat berpengaruh untuk mendeteksi jenis penyakit aritmianya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan studi algoritma Deep Autoencoder untuk deteksi aritmia setelah dilakukan denoising?
2. Bagaimana melakukan analisis hasil *Signal Noise to Ratio* (SNR) menggunakan Deep Autoencoder?
3. Bagaimana melakukan analisis hasil *Root Mean Squared Error* (RMSE) menggunakan Deep Autoencoder?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada studi Autoencoder Deep learning yang sudah ada sebagai berikut :

1. Studi algoritma Deep Autoencoder untuk deteksi aritmia setelah dilakukan denoising.

2. Analisis hasil *Signal Noise to Ratio* (SNR) menggunakan Deep Autoencoder.
3. Analisis hasil *Root Mean Squared Error* (RMSE) menggunakan Deep Autoencoder.

1.4 Tujuan

1. Melakukan studi algoritma Deep Autoencoder untuk deteksi aritmia setelah dilakukan denoising.
2. Melakukan analisis hasil *Signal Noise to Ratio* (SNR) menggunakan Deep Autoencoder.
3. Melakukan analisis hasil *Root Mean Squared Error* (RMSE) menggunakan Deep Autoencoder.

1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah ruang lingkup yang ada pada penulisan tugas akhir ini :

1. Jenis penyakit aritmia yang digunakan hanya Atrial Fibrilasi, Premature Ventricular Contraction dan Atrial Premature Complexes.
2. Jenis Deep Autoencoder yang digunakan hanya Deep LSTM Autoencoder, Deep RNN Autoencoder dan Deep CNN Autoencoder.
3. Penelitian lebih berfokus terhadap penggunaan preprocessing.

1.6 Hipotesis

1. Algoritma Deep Autoencoder yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan hasil denoising yang tepat untuk meningkatkan akurasi pada deteksi penyakit aritmia.
2. Performansi algoritma Deep Autoencoder lebih baik daripada yang sudah ada.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.

- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini mengulas informasi dan konsep yang terkait dengan perancangan sistem yang diperlukan untuk membentuk dasar berpikir. Dengan memanfaatkan pengetahuan dan konsep yang dibahas dalam bab ini, penulis melakukan evaluasi atas kebutuhan yang harus dipertimbangkan dalam merancang arsitektur sistem yang akan dibuat.
- **BAB III Metodologi.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini membahas hasil dari penelitian yang sudah dilakukan menggunakan metode yang dijelaskan dalam Bab III.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta memberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.