

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Menurut World Health Organization, penyakit kardiovaskular (CVD) seperti miokardia dan aritmia adalah penyebab utama kematian di seluruh dunia, terhitung lebih dari 17.9 juta kematian setiap tahunnya, mewakili 32% kematian global [43]. Aritmia jantung adalah salah satu penyakit kardiovaskular.

Aritmia adalah kelainan pada jantung karena ketidakteraturan dalam detak jantung, yang menyebabkannya berdetak terlalu cepat atau terlalu lambat, hal ini disebabkan oleh konduksi intrakardiak yang buruk atau ritme jantung yang salah. Aritmia sering dianggap penyakit ringan tetapi dapat mempengaruhi kinerja fungsi jantung secara keseluruhan dan menyebabkan penyakit yang lebih parah, bahkan dapat menyebabkan kematian mendadak. Aritmia dapat terjadi secara intermiten, terutama pada tahap awal masalah, dengan demikian sulit untuk mendeteksi aritmia dalam waktu singkat, membutuhkan pemantauan pasien secara rutin [7]. Aritmia jantung memiliki jenis yang cukup beragam, diantaranya; *Atrial fibrillation* (AFIB), adalah irama jantung yang tidak teratur dan seringkali sangat cepat yang dapat menyebabkan pembekuan darah di jantung. *Ventricular Tachycardia* (VT) adalah masalah irama jantung yang disebabkan oleh sinyal listrik yang tidak teratur di bagian ventrikel. *Ventricular Fibrillation* (VF) terjadi ketika bilik jantung bagian bawah berkontraksi dengan sangat cepat dan tidak terkoordinasi dan menyebabkan jantung tidak memompa darah ke seluruh tubuh dan paling sering menjadi penyebab kematian jantung mendadak. *Premature Ventricular Contraction* (PVC) adalah detak jantung ekstra yang dimulai di ventrikel. *Premature Atrial Contraction* (PAC) terjadi karena jantung berdetak terlalu dini pada bagian atrium. *Electrocardiography* (ECG) merupakan salah satu cara untuk mendeteksi aritmia [36]. Alat Elektrokardiogram (EKG) dapat digunakan untuk merekam dan mengidentifikasi sinyal jantung. Sinyal Jantung setiap manusia itu unik, tergantung pada faktor termasuk usia, jenis kelamin, keturunan, dan masalah medis yang dimilikinya [10]. Namun, karena sifat aritmia yang intermiten, diagnosis dalam kasus ini memerlukan pemeriksaan dalam jumlah data yang besar, oleh karena itu menekankan penggunaan metode analisis otomatis,

yang biasanya terbukti akurat dan dapat diandalkan dalam mengkategorisasi individu yang terkena aritmia [6].

Saat ini cukup banyak penelitian yang mengusulkan metode deteksi aritmia berdasarkan EKG. Pada umumnya deteksi aritmia terdiri dari tiga tahapan, *pre-processing*, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Tahap *pre-processing* adalah tahap untuk menghilangkan *noise* yang ada pada sinyal EKG dan merubah format sinyal agar dapat diproses oleh algoritma. Tahap ekstraksi ciri untuk menghasilkan fitur-fitur yang digunakan untuk mengidentifikasi. Dan terakhir, tahap klasifikasi yang merupakan tahap untuk menentukan akurasi dari algoritma yang digunakan.

Sudah ada beberapa metode yang diusulkan untuk pengklasifikasian aritmia, seperti yang dilakukan [3] yang melakukan penelitian untuk mengklasifikasi aritmia menggunakan *Support Vector Machine* dan [13] yang melakukan penelitian menggunakan berbagai pendekatan algoritma *machine learning*.

Pada tahun 2018, [38] melakukan penelitian menggunakan algoritma *deep learning* dengan menggunakan *convolution neural networks*, dan hasil akurasi dari metode klasifikasi yang diusulkan adalah 83.5%. Hal ini terjadi karena fitur bigeminy mudah disalahartikan sebagai sinyal normal, VT, AF, dan AFIB, yang akan menyebabkan *false positive*. [29] juga melakukan penelitian menggunakan *convolution neural networks* untuk klasifikasi aritmia dengan menggunakan aktivasi fungsi *Rectified Linear Unit* (ReLU), dengan akurasi 84.44%.

Selain metode yang disebutkan, telah banyak metode klasifikasi yang dicoba untuk aritmia, tetapi hanya sedikit yang menggunakan algoritma *deep learning*. Namun, metode-metode ini belum mencapai akurasi yang signifikan. Diperlukan metode yang optimal untuk meningkatkan akurasi dan mengurangi dimensi data dengan banyak fitur. *Deep learning* menjadi pendekatan paling menjanjikan untuk deteksi aritmia.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana melakukan studi algoritma *deep learning* dalam peningkatan akurasi deteksi aritmia?
2. Bagaimana mengembangkan model deteksi aritmia berdasarkan algoritma *deep learning*?
3. Bagaimana meningkatkan performansi akurasi model algoritma *deep learning* yang diusulkan pada Elektrokardiogram untuk mendeteksi aritmia?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada algoritma klasifikasi dan deteksi yang sudah ada sebagai berikut :

1. Algoritma klasifikasi *deep learning* yang ada masih menghasilkan akurasi deteksi yang rendah.
2. Pengembangan model deteksi aritmia berdasarkan algoritma *deep learning* masih jarang dilakukan.
3. Performansi dari pengembangan model *deep learning* untuk deteksi aritmia masih rendah.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan studi literatur algoritma *deep learning* dan membuat Taksonomi algoritma *deep learning*.
2. Mengembangkan model algoritma *deep learning* untuk klasifikasi dan deteksi aritmia.
3. Melakukan analisis performansi model algoritma yang dibangun dengan menggunakan metrik uji akurasi, spesifisitas, dan sensitivitas.

1.5 Batasan Masalah

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

1. Tahap analisis yang dilakukan hanya pada bagian klasifikasi.
2. Pengujian hanya dilakukan pada dataset MIT-BIH *Arrhythmia Database*

1.6 Hipotesis

1. Algoritma klasifikasi *deep learning* yang diusulkan dalam penelitian ini menghasilkan akurasi lebih dari 85% untuk mengklasifikasikan sinyal aritmia pada elektrokardiogram.
2. Performansi algoritma dari model *deep learning* yang dibangun dan dikembangkan lebih akurat dibanding 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 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 model algoritma yang dibangun.
- **BAB III Metodologi.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, metode perancangan model algoritma dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini menjelaskan hasil dari algoritma deep learning dan hasil pengujian yang dilakukan terhadap data MIT-BIH
- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini menjelaskan pernyataan tentang riset yang telah dilakukan.