

# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, angka kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah semakin meningkat dari tahun ke tahun. Setidaknya, 15 dari 1.000 orang atau saat ini terdapat 4,2 juta orang yang menderita penyakit kardiovaskular, dan 2.784.064 diantaranya menderita penyakit jantung. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) melaporkan 14,4 persen sebab kematian di Indonesia adalah penyakit jantung koroner.

Myocardial Infarction (MI) atau biasa dikenal dengan serangan jantung adalah gangguan aliran darah ke jantung yang menyebabkan jantung kekurangan darah sehingga otot jantung rusak dan sel-sel dapat mati dan kehilangan fungsinya. Kerusakan atau kematian jaringan otot jantung menyebabkan perubahan pada sistem konduksi jantung normal yang mengakibatkan aritmia yang dapat mengancam nyawa dan menyebabkan jantung berhenti secara mendadak. Oleh karena itu deteksi MI dengan cepat sangat penting untuk memberikan pengobatan tepat waktu dan mengurangi angka kematian. Sejauh ini teknologi yang masih efektif digunakan untuk mendiagnosa terjadinya MI adalah dengan melakukan pembacaan sinyal Elektrokardiogram (EKG) pasien ataupun melakukan tes *Magnetic Resonance Imaging* (MRI).

Saat ini telah banyak penelitian yang mengusulkan metode deteksi MI berbasis MRI. Pada umumnya metode yang dipakai untuk deteksi MI adalah *localization heart*, *Estimation motion field*, *preprocessing* dan klasifikasi. Tahap *localization heart* adalah tahap untuk mendeteksi *region of interest* (ROI) termasuk *Left Ventricular* (LV) dari data MRI, untuk tidak memproses hal yang lain sehingga dapat mengurangi beban komputasi dan meningkatkan akurasi. Tahap *Estimation motion field* adalah tahap ekstraksi fitur gerak gambar deret waktu melalui urutan gambar ROI untuk memahami sifat periodik dari gerakan jantung. Luaran dari tahap *Estimation motion field* kemudian akan menjadi variabel input dalam tahap klasifikasi. Sebelum menuju tahap klasifikasi dilakukan *preprocessing* agar variabel inputan dapat diproses pada tahap klasifikasi. Tahap klasifikasi merupakan tahap menentukan nilai akurasi pa-

da keseluruhan proses deteksi. Setelah tahap klasifikasi, dilakukan deteksi MI dimana hasil klasifikasi digunakan untuk mendeteksi MI pada gambar MRI.

Dari sekian banyak penelitian deteksi MI dengan MRI seperti yang dilakukan oleh Xu, Xu, Zhang, Zhang, Du and Li (2019) dan Chen, Fang, Zhuang and Liu (2019), nilai akurasi masih rendah dibandingkan dengan deteksi MI dengan EKG seperti yang dilakukan oleh Jafarian, Vahdat, Salehi and Mobin (2020) dan Rai and Chatterjee (2022). Hal ini disebabkan karena algoritma klasifikasi yang digunakan masih dapat membuat akurasi deteksi menjadi rendah. Salah satu algoritma klasifikasi yang banyak digunakan adalah *support vector machine* (SVM) Xu et al. (2019); Chen et al. (2019). Deteksi MI yang dilakukan oleh Rai and Chatterjee (2022) mencapai akurasi 99,88% dengan algoritma *hybrid* CNN-LSTM. Sehingga dalam penelitian ini akan dilakukan deteksi MI dengan MRI menggunakan algoritma *hybrid* CNN-LSTM. Dan dilakukan juga algoritma *autoencoder* seperti yang dilakukan oleh Zhang, Yang, Gao, Xu, Zhang, Shi, Keegan, Xu, Zhang, Fan, Fan and Firmin (2019) sebagai pembanding algoritma *hybrid* CNN-LSTM.

Data MRI yang digunakan dalam penelitian ini adalah Emidec Dataset yang berjumlah 100 gambar. Karena ukuran data ini tidak mencukupi untuk diteliti, maka dilakukan augmentasi data sehingga jumlah data menjadi lebih banyak. Dari pengujian didapatkan akurasi, spesifisitas, dan sensitivitas terbaik masing-masing sebesar 96.25%, 97.08%, dan 94.73% dengan menggunakan algoritma CNN. Sedangkan menggunakan algoritma *hybrid* CNN-LSTM masing-masing 98.12%, 99.01%, dan 96.55%. Dan algoritma Autoencoder masing-masing 97.5%, 98.05%, dan 96.49%.

## 1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana melakukan studi algoritma CNN, Hybrid CNN-LSTM, dan *autoencoder* untuk mengembangkan model deteksi Myocardial Infarction dengan MRI?
2. Bagaimana melakukan uji coba tuning hyperparameter pada algoritma CNN, Hybrid CNN-LSTM, dan *autoencoder*?
3. Bagaimana melakukan analisis performansi algoritma yang dikembangkan?

## 1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada algoritma ekstraksi ciri dan deteksi yang sudah ada sebagai berikut :

1. Studi algoritma CNN, Hybrid CNN-LSTM, dan *autoencoder* untuk deteksi Myocardial Infarction dengan MRI masih jarang dilakukan.
2. Algoritma deteksi Myocardial Infarction menggunakan data MRI masih memiliki akurasi yang rendah.

#### 1.4 Tujuan

1. Melakukan studi algoritma CNN, Hybrid CNN-LSTM, dan Autoencoder untuk mengembangkan model deteksi Myocardial Infarction dengan MRI.
2. Melakukan uji coba tuning hyperparameter pada algoritma CNN, Hybrid CNN-LSTM, dan Autoencoder untuk mendapatkan hasil performansi terbaik.
3. Menganalisis hasil performansi algoritma CNN, Hybrid CNN-LSTM, dan Autoencoder.

#### 1.5 Batasan Masalah

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

1. Jumlah kasus yang dideteksi hanya 33 kasus normal dan 67 kasus Myocardial Infarction.
2. Pengujian hanya dilakukan pada data EMIDEC Myocardial Infarction *data base* yang memiliki kasus Myocardial Infarction dan kasus normal

#### 1.6 Hipotesis

1. Algoritma CNN, Hybrid CNN-LSTM, dan Autoencoder yang diusulkan dalam penelitian ini menghasilkan luaran yang tepat untuk melakukan proses deteksi Myocardial Infarction.
2. Performansi algoritma yang 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 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 mengenai hasil dari metode pengujian yang telah dilakukan dan menganalisis hasil pengujian tersebut.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini membahas kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya yang diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan.