

# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Indonesia (Kemenkes) sekitar 4,2 juta masyarakat Indonesia menderita penyakit kardiovaskular. Tentunya jumlah ini bukanlah angka yang sedikit. Menurut website resmi WHO, Pada tahun 2019 diperkirakan sekitar 17,9 juta orang meninggal karena penyakit jantung dan 85% dari kasus tersebut meninggal akibat serangan jantung atau stroke *Cardiovascular diseases (CVDs)* (2021).

Menurut Khan, Mushtaq, Shakeel, Aziz and Naqvi (2020) serangan jantung merupakan gangguan dimana jantung tidak menerima asupan oksigen yang dialirkan oleh darah karena adanya penyempitan pada pembuluh darah. Serangan jantung ini juga dapat dikategorikan sebagai "*silent killer*" karena dapat datang kapan saja. Serangan jantung ini juga dapat memicu penyakit jantung lainnya, penyakit seputar kardiovaskular umumnya saling berhubungan seperti *Coronary Artery Disease (CAD)* dengan serangan jantung, karena CAD merupakan penyakit jantung berupa penyempitan pembuluh darah yang disebabkan oleh penumpukan plak dinding arteri. Jika plak terus menumpuk dan pecah maka akan menghambat aliran darah di arteri dan dapat menyebabkan serangan jantung (Parmet, Glass and Glass, 2004).

Umumnya untuk pemeriksaan penyakit kardiovaskular dapat menggunakan beberapa teknik dan sinyal seperti *electrocardiogram (ECG)*, *phonocardiogram (PCG)*, dan *photoplethysmogram (PPG)* (Rathore, Li, Zhu, Jin and Xu, 2020). Menurut Li, Hu and Liu (2021) ECG adalah sinyal yang didapat dari aktivitas listrik jantung. Kemudian PPG merupakan sinyal yang didapat dari volume darah jantung. Sedangkan PCG adalah sinyal yang didapat dari suara jantung. Ketiga sinyal tersebut tentunya memiliki kelebihan masing-masing dalam mendeteksi sinyal jantung. Khususnya pada sinyal PCG memiliki kelebihan yaitu non-invasif, sederhana, dan hemat biaya (Li, Wang, Liu, Wang, Li, Tang, Yao and Zhang, 2019).

Terdapat beberapa penelitian yang menggunakan sinyal PCG untuk mendeteksi atau memprediksi penyakit kardiovaskular seperti yang dilakukan oleh Latif, Usman, Rana and Qadir (2018) dalam mendeteksi detak jantung yang

tidak normal menggunakan model *deep learning*. Algoritma klasifikasi yang digunakan adalah Recurrent Neural Network (RNN), Penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 98%. Kemudian, Li et al. (2019) melakukan prediksi *coronary artery disease* menggunakan CNN dan Bidirectional Gated Recurrent Unit (GRU). Akurasi yang dihasilkan oleh model tersebut adalah 95.62%. Penelitian mengenai prediksi penyakit serangan jantung dengan sinyal PCG masih jarang dilakukan. Adapun beberapa penelitian terdahulu yaitu Khan et al. (2020); Zarrabi, Parsaei, Boostani, Zare, Dorfeshan, Zarrabi and Kojuri (2017). Khan et al. (2020) melakukan klasifikasi beberapa kategori serangan jantung. Penelitian tersebut menggunakan model berbasis ensemble learning untuk klasifikasi yaitu ensemble subspace KNN. Model tersebut menghasilkan akurasi sebesar 94.9%. Disamping itu, Zarrabi et al. (2017) melakukan klasifikasi serangan jantung menggunakan sinyal PCG dan ECG. Algoritma klasifikasi yang digunakan adalah KNN. Penelitian tersebut menghasilkan akurasi sebesar 99,0%. Tetapi penelitian tersebut masih menggunakan *machine learning* sebagai metodenya. Lalu, model algoritma yang digunakan hanya satu model saja, sehingga tidak ada pembandingan algoritma mana yang dapat menghasilkan akurasi terbaik.

Dari permasalahan yang sudah dijabarkan sebelumnya adanya penelitian ini dilakukan untuk memberikan kontribusi yang berfokus pada prediksi serangan jantung menggunakan sinyal fonokardiogram dengan penerapan *deep learning* tepatnya algoritma CNN, RNN, dan DNN. Selain itu, analisis perbandingan hasil kinerja ketiga algoritma tersebut juga dilakukan untuk melihat algoritma klasifikasi terbaik.

## 1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana perkembangan penelitian serangan jantung dengan sinyal PCG dalam dunia penelitian?
2. Bagaimana cara memprediksi serangan jantung dengan sinyal PCG secara akurat menggunakan algoritma *deep learning*?
3. Bagaimana cara menentukan algoritma klasifikasi terbaik yang dapat menghasilkan tingkat keandalan yang tinggi?

## 1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa permasalahan dalam penelitian terdahulu yaitu :

1. Prediksi serangan jantung menggunakan sinyal PCG masih jarang dilakukan;

2. Algoritma klasifikasi untuk prediksi serangan jantung berbasis *deep learning* masih jarang dilakukan;
3. Analisis perbandingan kinerja algoritma klasifikasi untuk prediksi serangan jantung masih jarang dilakukan;

#### **1.4 Tujuan**

1. Melakukan studi literatur mengenai penelitian prediksi serangan jantung dengan sinyal PCG;
2. Mengembangkan prediksi serangan jantung dengan sinyal PCG berbasis *deep learning*;
3. Menganalisis perbandingan kinerja algoritma untuk menentukan algoritma terbaik.

#### **1.5 Batasan Masalah**

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

1. Data yang digunakan hanyalah data sinyal dengan serangan jantung dan data sinyal jantung normal yang didapat dari RS Hasan Sadikin Bandung;
2. Suara jantung yang digunakan adalah suara pertama (S1),suara kedua (S2), suara ketiga (S3), dan suara keempat (S4);
3. Penelitian berfokus pada tahap klasifikasi;
4. Minimal akurasi, spesifitas, dan sensitivitas yang dihasilkan adalah 80%.

#### **1.6 Hipotesis**

1. Algoritma klasifikasi yang digunakan dapat menghasilkan akurasi, spesifitas, dan sensitivitas lebih dari 80%;
2. Algoritma klasifikasi dapat dengan tepat melakukan klasifikasi serangan jantung;
3. Kinerja sistem dan algoritma lebih andal dari penelitian terdahulu.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, pernyataan masalah, tujuan, batasan masalah, dan hipotesis untuk pengerjaan Tugas Akhir ini;
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini. Selain itu, juga membahas tentang teori penting dari Tugas Akhir ini;
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini membahas tentang metode penelitian yang meliputi framework penelitian, data, metrik uji, metode pengujian, dan perbandingan hasil penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini membahas tentang hasil penelitian beserta pembahasan rinci mengenai hasil tersebut.
- **BAB V Kesimpulan.** Bab ini membahas tentang kesimpulan keseluruhan dari penelitian yang dilakukan.