

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Menurut data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2021, setidaknya 17 juta orang mengalami kematian akibat penyakit jantung (WHO, 2021). Penyebab serangan jantung adalah *Coronary Artery Disease* (CAD), dimana arteri koroner yang sempit atau tersumbat oleh plak mempengaruhi aliran darah ke jantung (Parment, Glass and Glass, 2004). Serangan jantung dapat dideteksi dengan menggunakan signal *Phonocardiogram* (PCG) yang dianalisis oleh dokter spesialis jantung dan melalui tes laboratorium. Namun, hasil tes bisa memakan waktu dan pasien dengan penyakit jantung perlu mendapatkan perawatan secepat mungkin. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi serangan jantung yang cepat dan akurat menggunakan signal PCG.

Saat ini telah banyak dilakukan penelitian untuk mendeteksi penyakit jantung jenis CAD dengan menggunakan signal PCG dengan menggunakan berbagai metode seperti *Machine Learning*, *Deep Learning* ataupun *Ensemble Learning*, seperti penelitian yang dilakukan oleh Li, Wang, Liu, Zeng, Zheng, Chu, Yao, Wang, Jiao and Karmakar (2020), Pathak, Samanta, Mandana and Saha (2020), Sotaquirá, Alvear and Mondragón (2018), Samanta, Pathak, Mandana and Saha (2019) dan Wu, Tsai, Huang, Islam, Hassan, Alelaiwi and Fortino (2019). Hanya saja penelitian untuk mendeteksi serangan jantung dengan menggunakan signal PCG dari pasien CAD dengan menggunakan ensemble learning masih sedikit. Penelitian yang dilakukan oleh Khan, Mushtaq, Shakeel, Aziz and Naqvi (2020) menggunakan ensemble subspace KNN untuk deteksi serangan jantung. Walaupun hanya menggunakan satu jenis algoritma *classifier*, hasil yang didapatkan pada penelitian tersebut cukup tinggi. Selain itu, terdapat berbagai macam penelitian yang dilakukan untuk deteksi CAD dengan menggunakan bantuan signal PCG, seperti yang dilakukan oleh Nabih-Ali, El-Dahshan and Yahia (2017), meskipun akurasi yang didapat cukup tinggi, hanya saja *dataset* yang digunakan hanya sedikit sehingga hasil yang mereka dapatkan belum dapat digeneralisasi kepada seluruh pasien.

Penelitian untuk deteksi CAD tidak hanya menggunakan bantuan signal PCG, seperti penelitian yang dilakukan oleh Lih, Jahmunah, San, Ciaccio, Ya-

makawa, Tanabe, Kobayashi, Faust and Acharya (2020) yang menggunakan bantuan signal *Electrocardiogram* (ECG), namun pada penelitian yang dilakukannya masih memiliki keterbatasan karena memakan banyak waktu saat melakukan proses *Training Model*. Zarrabi, Parsaei, Boostani, Zare, Dorfeshan, Zarrabi and Kojuri (2017) juga melakukan penelitian deteksi serangan jantung tidak hanya dengan menggunakan signal PCG. Mereka juga menggunakan bantuan signal *Electrogradiogram* (ECG) dan *Clinical Feature*. Dengan menggunakan algoritma KNN sebagai *classifier*, hasil dari performansi dari tiap tiap metode deteksi masih kurang memuaskan, sehingga mereka perlu menggabungkan signal ECG, PCG dan *clinical feature* untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana melakukan studi algoritma untuk deteksi serangan jantung dari pasien CAD menggunakan Ensemble Learning?
2. Bagaimana model yang dapat mengklasifikasi serangan jantung dari pasien CAD dengan algoritma Ensemble Learning?
3. Bagaimana menentukan teknik Ensemble Learning terbaik dari beberapa teknik yang tersedia?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan sebagai berikut

1. Penelitian terkait deteksi serangan jantung dari pasien CAD jarang dilakukan
2. Penelitian terkait perbandingan performansi deteksi serangan jantung berbasis *ensemble learning* jarang dilakukan
3. Proses deteksi yang umumnya dilakukan masih memakan waktu

1.4 Tujuan

1. Melakukan *literature review* terkait metode *ensemble learning* untuk mendeteksi serangan jantung dari pasien CAD
2. Mendesain model untuk deteksi serangan jantung berbasis sinyal PCG menggunakan *ensemble learning*

3. Melakukan analisis terhadap metode *ensemble learning* yang digunakan untuk deteksi serangan jantung untuk mendapatkan metode dengan performansi terbaik yang diukur dengan menggunakan metrik spesifisitas, sensitivitas dan akurasi

1.5 Batasan Masalah

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

1. Jenis detak jantung yang dideteksi hanya detak jantung pasien serangan jantung dan detak jantung normal.
2. Pengujian hanya dilakukan dengan menggunakan data rekam jantung (signal PCG) yang didapat dari Rumah Sakit Hasan Sadikin, Bandung.
3. Penelitian menggunakan 3 teknik ensemble learning yaitu *Bagging*, *Boosting* dan *Stacking*.
4. Penelitian hanya mendeteksi penyakit serangan jantung dari pasien CAD.

1.6 Hipotesis

1. Hasil performansi yang dihasilkan memiliki spesifisitas, sensitivitas dan akurasi $> 85\%$.
2. Proses training algoritma klasifikasi lebih cepat dibanding dengan 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, hipotesis dan sistematika penulisan pada pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan eksperimen . Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan penelitian yang dilakukan.
- **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 menampilkan hasil yang didapat dari penelitian ini dan melakukan analisis terhadap hasil yang didapat.

- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini membahas tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan dan menyampaikan saran terkait penelitian lanjutan yang dapat dilakukan.