

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Valvular Heart Disease (VHD) disebabkan oleh gangguan fungsional pada satu atau lebih katup jantung, seperti katup trikuspid, pulmonal, mitral, dan aorta. VHD dapat diakibatkan oleh kelainan bawaan atau cacat lahir, atau infeksi yang merusak katup jantung Santangelo, Bursi, Faggiano, Moscardelli, Simeoli, Guazzi, Lorusso, Carugo and Faggiano (2023). Regurgitasi mitral (MR) adalah VHD yang paling umum di AS. Penyakit ini cenderung meningkat dengan usia. Sekitar 2% hingga 7% orang di atas 65 tahun memiliki stenosis aorta (AS) secara klinis; namun, sekitar 13% orang di atas 75 tahun mengalami kondisi ini. Sekitar 45% kasus VHD asli di negara ini adalah tipe aorta. Moore, Chen, Mallow and Rizzo (2016)

Teknologi dengan sinyal *electrocardiogram* (EKG) bisa mendeteksi VHD namun biayanya mahal. Oleh karena itu diperlukan pendekatan yang lebih hemat biaya untuk mendeteksi VHD dengan sinyal *phonocardiogram* (PCG). Namun, mengidentifikasi ketidaknormalan suara jantung yang mengindikasikan VHD melalui PCG memiliki keterbatasan, karena memerlukan ahli medis yang terampil dan berpengalaman. Selain itu, proses ini dapat mengalami ketidakakuratan, tergantung pada kesehatan pendengaran dokter. Oleh karena itu, beberapa peneliti menyarankan untuk menggunakan algoritma deep learning untuk menginterpretasikan sinyal pcg pasien Alkhodari and Fraiwan (2021). Selain deep learning, peneliti lain juga menggunakan algoritma machine learning tradisional untuk mengidentifikasi VHD, seperti yang ditunjukkan pada Yaseen, Son and Kwon (2018); Yaumil, 1, Mandala and Pramudyo (2022); Khade, Mane, Mahore and Bhole (2021).

Mendeteksi VHD berdasarkan PCG melibatkan beberapa langkah berurutan. Dimulai dengan preprocessing, langkah awal dan penting ini bertujuan untuk menghilangkan noise dan meminimalkan data yang tidak normal Arora, Leekha, Singh and Chana (2019). Setelah preprocessing, tahap ekstraksi fitur mengidentifikasi dan mengekstrak elemen penting dari sinyal PCG yang relevan dengan VHD. Hal ini melibatkan aktivitas seperti mengenali pola frekuensi atau bentuk gelombang suara. Fitur yang diekstraksi kemudian dimasukkan

ke dalam pengklasifikasi, biasanya jaringan syaraf tiruan Alkhodari and Fraiwan (2021); Aljohani, Mahmoud, Hafez and Bayoumi (2023) untuk menentukan keberadaan VHD dengan menganalisis bentuk gelombang sinyal.

Untuk mengatasi tantangan yang diidentifikasi dalam penelitian sebelumnya, penelitian ini mengusulkan pendekatan yang lebih baik untuk mendeteksi VHD. Secara khusus, penelitian ini mempertimbangkan algoritma ekstraksi fitur berbasis DWT dengan pengklasifikasi ketiga *deep learning*. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini memiliki keunikan tersendiri dengan memilih secara tepat 100 kombinasi fungsi dasar *wavelet Daubechies* dan dekomposisi level, mulai dari satu hingga sepuluh. Selain itu, *parameter setting* pengklasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini juga berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Selain mengikuti parameter yang sudah ada, penelitian ini memilih untuk menggunakan *setting default deep learning* yang dikombinasikan dengan *tuning hyperparameter* menggunakan *gridSearchCV*. Pada tahap terakhir adalah klasifikasi, tahap untuk mengenali kategori atau kelas berdasarkan data input. Evaluasi model akan diuji mengukur performa model. Metrik evaluasi yang umum digunakan termasuk akurasi, presisi, recall, spesifisitas, dan F1-score.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana *deep learning* dapat meningkatkan akurasi klasifikasi VHD?
2. Bagaimana akurasi dapat meningkat dengan memilih *deep learning* dengan ekstraksi fitur terbaik?
3. Bagaimana melakukan analisis performansi dari perbandingan beberapa model *deep learning*?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada identifikasi VHD yang sudah ada sebagai berikut :

1. Beberapa peneliti sebelumnya belum menggunakan *deep learning*.
2. Membandingkan model *deep learning* dengan machine learning tradisional.
3. Membandingkan dengan dataset yang sama

1.4 Tujuan

1. Mencari kombinasi ekstraksi fitur yang tepat dengan klasifikasi deep learning
2. Melakukan studi algoritma deep learning terbaik untuk meningkatkan akurasi deteksi VHD.
3. Mendapatkan tingkat akurasi yang melampaui 80%.

1.5 Batasan Masalah

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

1. Dataset yang didapat terbilang kecil.
2. Sinyal yang diklasifikasi hanya sinyal PCG.
3. Machine learning klasik yang hanya menjadi perbandingan akurasi.

1.6 Hipotesis

1. Penggunaan model *deep learning* akan meningkatkan akurasi yang lebih tinggi.
2. Performasi yang dihasilkan dengan beberapa algoritma ekstraksi fitur akan meningkat signifikan.

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.