

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Penyakit jantung adalah salah satu penyebab kematian yang banyak ditemukan di dunia. Menurut Data Riset Kesehatan Dasar 2013 oleh Badan Litbangkes Kementerian Kesehatan RI, prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia tahun 2013 sebesar 0.5% atau diperkirakan sekitar 883.447 orang (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013). Jumlah ini melebihi penyebab kematian lainnya seperti stroke. Menurut kamus kedokteran Dorland, aritmia adalah gangguan irama listrik jantung berupa kelainan pada kecepatan, keteraturan, tempat asal impuls, atau urutan aktivasi, dengan atau tanpa adanya penyakit jantung struktural yang mendasari (Dorland, 1982). Aritmia maligna adalah jenis aritmia yang berpotensi menyebabkan kematian mendadak (*Sudden Arrhythmia Death Syndromes*). Sedangkan aritmia non-maligna, seperti *Premature Ventricular Contractions* (PVC) dan *Premature Atrial Contractions* (PAC), tidak berbahaya dan umum ditemukan, sekalipun pada orang sehat. Walaupun demikian populasi PVC dan PAC melebihi 60% dari seluruh jumlah detak dalam satu hari adalah indikasi kondisi jantung mengalami masalah (Rampengan, 2014).

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia (2018), produk domestik bruto (PDB) atas dasar harga berlaku di Indonesia mencapai 13.588,8 triliun rupiah. Dengan PDB tersebut rata-rata pendapatan per kapita atau per orang mencapai 56 juta rupiah per tahun atau sekitar 4 juta rupiah per-bulan. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa rata-rata penduduk Indonesia memiliki tingkat ekonomi menengah ke bawah. Jika melihat harga rekam medis elektrokardiogram yang berkisar antara berkisar antara 20 sampai 100 juta rupiah, akan lebih susah dijangkau oleh masyarakat Indonesia.

Saat ini telah banyak penelitian mengenai metode untuk mendeteksi PAC dan PVC menggunakan sinyal EKG (elektrokardiogram) (Al Rahhal, et al., 2018)

(Casas, et al., 2018) (Dong, et al., 2015) (Visinescu, et al., 2004) (Casas, et al., 2016) dan sinyal PPG (photoplethysmogram) (Sološenko, et al., 2015) (Jayadevappa & Holi, 2016), akan tetapi riset yang telah ada lebih banyak menggunakan sinyal ECG jika dibandingkan dengan sinyal PPG.

Pada umumnya, metode yang digunakan untuk deteksi PAC dan PVC adalah menggunakan sinyal EKG. Salah satu kelemahan deteksi aritmia menggunakan EKG adalah instalasi kabel yang rumit sehingga tidak fleksibel untuk digunakan sehari-hari. Hal ini berbanding terbalik dengan penggunaan PPG yang tidak memerlukan kabel. Namun demikian, riset tentang deteksi aritmia berbasis PPG masih jarang ditemukan di literatur.

Tahapan deteksi aritmia terbagi menjadi tiga yaitu *pre-processing*, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Tahap *pre-processing* adalah tahap diskritisasi data sinyal dan penghilangan noise pada sinyal. Lalu tahap ekstraksi ciri adalah tahap identifikasi ciri yang dapat digunakan untuk mengenali ciri-ciri penyakit aritmia. Hasil dari ekstraksi ciri akan dijadikan data masukan untuk deteksi aritmia pada tahap klasifikasi. Nilai akurasi yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh jenis algoritma klasifikasi yang digunakan.

Beberapa algoritma klasifikasi dalam deteksi aritmia seperti *Artificial Neural Network* (ANN) (Ouelli, et al., 2012) (Casas, et al., 2016), *K-Nearest Neighbour* (KNN) (Jung & Lee, 2017), dan Regresi Logistik dapat memberikan tingkat akurasi yang tinggi. Umumnya, akurasi yang dihasilkan dari algoritma-algoritma tersebut diatas 90%. Namun demikian kebanyakan riset tersebut memanfaatkan sinyal EKG. Hanya ada sedikit riset yang menggunakan sinyal PPG sehingga keefektifan algoritma-algoritma tersebut untuk deteksi aritmia di sinyal PPG belum diketahui.

## **1.2. Pernyataan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah ditetapkan, dapat disimpulkan terdapat permasalahan dari teknik deteksi yang sudah ada sebagai berikut:

1. Proses klasifikasi penyakit aritmia non-maligna masih menggunakan sinyal EKG sebagai sinyal masukan dibandingkan PPG
2. Pengembangan prototipe deteksi PAC dan PVC menggunakan sinyal PPG masih jarang dilakukan

3. Performansi dari pengembangan algoritma klasifikasi penyakit PAC dan PVC menggunakan sinyal PPG masih belum diketahui

### **1.3. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah ditetapkan, berikut adalah rumusan masalah yang dihasilkan:

1. Bagaimana proses klasifikasi aritmia non-maligna menggunakan sinyal PPG?
2. Bagaimana mengembangkan prototipe deteksi penyakit PAC dan PVC berdasarkan algoritma klasifikasi terbaik?
3. Bagaimana melakukan analisis performansi algoritma klasifikasi yang dikembangkan?

### **1.4. Tujuan**

Berikut adalah ruang lingkup pada penulisan proposal ini:

1. Studi algoritma deteksi penyakit PAC dan PVC berdasarkan algoritma klasifikasi terbaik;
2. Mengembangkan prototipe berdasarkan algoritma klasifikasi terbaik;
3. Melakukan analisis performansi algoritma klasifikasi yang dikembangkan.

### **1.5. Hipotesa**

1. Sinyal PPG dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi aritmia non-maligna;
2. Algoritma klasifikasi penyakit PAC dan PVC yang diusulkan dalam penelitian ini menghasilkan luaran yang tepat untuk melakukan proses deteksi PAC dan PVC;
3. Performansi algoritma dari prototipe yang dikembangkan lebih akurat dibanding yang sudah ada.

### **1.6. Ruang Lingkup**

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

1. Jenis detak yang dideteksi hanya detak normal, PAC dan PVC yang tidak terjadi secara beruntun;

2. Pengujian hanya dilakukan pada data MIMIC Database yang telah ditandai oleh algoritma deteksi ECG dan diverifikasi oleh dokter spesialis aritmia;
3. Luaran minimal yang dihasilkan adalah algoritma klasifikasi yang dapat melakukan deteksi sinyal normal, PAC dan PVC berdasarkan kondisi yang terpenuhi.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

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

1. BAB I menjelaskan tentang latar belakang, rincian masalah, tujuan, hipotesis dan ruang lingkup penelitian;
2. BAB II menjelaskan tentang data, fakta, dan teori yang berkaitan dengan kebutuhan penelitian;
3. BAB III menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem, dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian;
4. BAB IV menjelaskan hasil dan pembahasan dari pengujian terhadap algoritma yang diusulkan;
5. BAB V menjelaskan kesimpulan dan saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya