

Bab I

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Jantung adalah salah satu organ tubuh yang harus selalu diketahui kondisi kesehatannya. Namun, banyak masyarakat yang kurang menyadari akan pentingnya organ jantung ini sehingga banyaknya masyarakat yang menderita kelainan fungsi jantung. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia di tahun 2019 penyakit jantung penyebab kematian terbanyak ke-2 di Indonesia (C.P.Ariane, 2019). Angka kematian untuk penyakit tidak menular ini terus meningkat. Sebenarnya, penyakit jantung bisa terdeteksi lebih dini dengan kita mengetahui gangguan irama detak jantung (aritmia) yang terjadi pada tubuh manusia.

Aritmia merupakan kelainan elektrofisiologi jantung yang dapat disebabkan oleh gangguan sistem konduksi jantung serta gangguan pembentukan dan penghantar implus. Contoh dari aritmia ini adalah Atrial fibrilasi (AF). Atrial fibrilasi terjadi karena sinyal-sinyal listrik tidak terorganisir dalam atrium dan ventrikel yang menyebabkan detak jantung sangat cepat, lambat dan tidak teratur (M.Owu, 2018). Kelainan fungsi jantung manusia tidak hanya ditemukan di kota-kota besar yang penuh dengan teknologi maju, tetapi juga terdapat pada masyarakat daerah yang jauh dari kecukupan dan sentuhan teknologi. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan rasio penderita gagal jantung di dunia satu sampai lima orang setiap 1.000 penduduk. (M. H. Mubarak, 2014)

Saat ini telah banyak penelitian mengenai metode untuk mendeteksi aritmia *Artial Fibrilasi* (AF) dan *Premature Ventricular Contractions* (PVC). Aritmia *Artial Fibrilasi* adalah kondisi dimana denyut jantung tidak teratur dan sering kali cepat yang umumnya menyebabkan aliran darah tidak lancar. Sedangkan *Premature Ventricular Contractions* (PVC) adalah detak jantung tambahan yang dimulai oleh salah satu dari dua ruang ventrikel jantung Anda, sehingga mengganggu irama jantung normal Anda. Detak jantung tambahan ini dapat mengganggu irama jantung normal. Pada umumnya metode yang digunakan untuk deteksi Aritmia adalah menggunakan sinyal EKG. Sinyal EKG merupakan sinyal

fisiologis yang dihasilkan oleh aktivitas kerja otot-otot jantung, sedangkan sinyal PPG merupakan hasil fluktuasi dari darah atau udara yang terkandung dalam darah. Salah satu kelemahan deteksi aritmia menggunakan EKG adalah instalasi kabel yang rumit dan mahal 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.

Perkembangan teknologi informasi saat ini sudah sangat pesat di berbagai bidang. Salah satunya adalah perkembangan teknologi dalam bidang jaringan berbasis sensor. Perkembangan teknologi di dalam jaringan berbasis sensor merupakan kemampuan jaringan fundamental yang berbeda dari jaringan sensor biasa, yang memungkinkan adanya kerjasama, koordinasi dan kolaborasi antara perangkat sensor. Tidak terkecuali penggunaan sensor dalam bidang kesehatan. Teknologi di bidang kesehatan mengalami perkembangan yang sangat pesat ditandai dengan semakin banyaknya aplikasi teknologi untuk mendeteksi gejala suatu penyakit serta untuk memantau dan mengontrol kesehatan pada tubuh manusia berbasis mikrokontroler.

Tahapan untuk mendeteksi aritmia menjadi tiga yaitu pre-processing, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Tahap pre-processing adalah tahap diskritisasi data sinyal dan penghilangan noise pada sinyal. Setelah itu, dilakukan tahap ekstraksi ciri. 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 Naïve Bayes (Gusti A.G, 2018) Decision tree (Faiza Charfi, 2012), dan Xgboost 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 tersebut untuk deteksi aritmia di sinyal PPG belum diketahui.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam melakukan perancangan alat ini berdasarkan latar belakang diatas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengembangan prototipe deteksi aritmia jenis AF dan PVC menggunakan sinyal PPG dan EKG secara bersamaan masih jarang dilakukan?
2. Bagaimana membuktikan algoritma deteksi untuk klasifikasi terbaik yang sudah ada untuk aritmia jenis AF dan PVC menggunakan sinyal PPG?
3. Bagaimana cara mendapatkan perbandingan nilai akurasi terbaik pada 2 algoritma klasifikasi untuk mendeteksi sinyal aritmia AF dan PVC?

1.3. Pernyataan Masalah

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

1. Prototipe deteksi aritmia AF dan PVC dengan Photoplethysmograph dan Elektrokardiogram masih jarang dilakukan
2. Pengembangan prototype deteksi AF dan PVC masih jarang dilakukan
3. Algoritma klasifikasi yang ada masih menghasilkan akurasi deteksi yang rendah

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dalam melakukan perancangan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengembangan prototipe sistem deteksi aritmia dengan sensor PPG dan EKG berbasis Arduino.
2. Melakukan Studi algoritma deteksi penyakit aritmia AF dan PVC berdasarkan algoritma klasifikasi terbaik.
3. Melakukan analisis performansi menggunakan 2 algoritma klasifikasi yang dikembangkan untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik.

1.5. Hipotesis

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

1. Sampel data sinyal PPG dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi aritmia

AF dan PVC.

2. Algoritma klasifikasi yang diusulkan dalam penelitian ini menghasilkan luaran yang sesuai untuk melakukan proses deteksi.
3. Performansi algoritma dari prototipe yang dikembangkan lebih akurat dibanding dengan yang sudah ada sebelumnya.

1.6. Batasan Masalah

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

1. Pengujian dilakukan pada sampel data pasien aritmia AF atau PVC di Rumah Sakit Salamun Bandung yang telah diberi label oleh dokter spesialis aritmia pada sinyal ECG dan telah di verifikasi aritmia.
2. Jenis aritmia yang dideteksi hanya sinyal normal, AF dan PVC yang tidak terjadi secara beruntun.
3. Luaran minimal yang dihasilkan adalah algoritma klasifikasi yang dapat melakukan deteksi sinyal normal, AF dan PVC berdasarkan kondisi yang terpenuhi.

1.7. Sistematika Penulisan

Pada perancangan ini rencana kegiatan yang dilakukan yaitu membuat laporan berisikan bab dan sub bab yang membahas tentang Studi Algoritma Klasifikasi Aritmia AF dan PVC Berbasis Sinyal Sinyal Photoplethysmogram. Berikut penjelasan yang akan dibahas diantaranya :

1. BAB 1 menjelaskan mengenai latar belakang dari perancangan yang di bangun.
2. BAB 2 menjelaskan kajian-kajian pustaka yang sebagai acuan untuk membantu perancangan.
3. BAB 3 menjelaskan tentang proses dan tahap tahap penyelesaian dalam perancangan ini, dengan cara membuat diagram sistem atau flowchart dan scenario pengujian.
4. BAB 4 menjelaskan hasil dan juga pembahasan dari pengujian terhadap algoritma yang diusulkan.
5. BAB 5 menjelaskan kesimpulan dan saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya;