

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang Masalah

Gambaran sinyal potensi listrik yang dihasilkan oleh jantung atau Elektrokardiograf (EKG) ditemukan pada tahun 1887 dan telah menjadi alat diagnostik yang sangat berharga dalam dunia kedokteran.[1] Berdasarkan data World Health Organization kematian sebesar 31% atau 17.9 juta orang adalah akibat penyakit jantung.[2] Deteksi dini dapat memberikan informasi tentang kelainan jantung dan membantu pasien untuk mengetahui lebih awal apakah jantungnya normal atau tidak normal. EKG digunakan untuk mengukur laju, keteraturan detak jantung, ukuran jantung, posisi bilik, kerusakan pada jantung, dan adanya efek obat tertentu. Sinyal didapatkan dengan melakukan tes pada pasien menggunakan perangkat EKG dengan menggunakan jumlah elektroda yang bervariasi antara 3 hingga 12 elektroda yang terpasang pada permukaan tubuh.[1]

Gelombang EKG dari jantung yang normal biasanya memiliki rentang waktu gelombang yang teratur. Perubahan bentuk gelombang EKG dapat terjadi akibat aritmia yang berulang atau adanya kerusakan pada otot jantung. Aritmia adalah masalah pada irama jantung ketika organ tersebut berdetak terlalu cepat, terlalu lambat, atau tidak teratur.

Jantung yang berdetak tidak teratur akibat berolahraga atau ketika istirahat tidak dapat dikatakan aritmia. Sedangkan detakan tidak teratur yang terjadi secara tiba-tiba, terus menerus atau berulang, bisa menandakan adanya masalah pada organ jantung. Dengan adanya permasalahan pada organ jantung, dibutuhkan sebuah teknik untuk memproses sinyal jantung atau pemrosesan sinyal EKG agar deteksi dini penyakit jantung dapat dilakukan. Pemrosesan sinyal EKG dapat terdiri dari berbagai macam proses, pada tugas akhir ini pemrosesan sinyal EKG dilakukan dengan pra-pemrosesan sinyal, ekstraksi fitur, fitur penyeleksi, klasifikasi dengan

jaringan saraf tiruan, dan validasi hasil. Bentuk gelombang EKG terdiri dari lima gelombang dasar P, Q, R, S, dan gelombang T dan terkadang gelombang U.[3]

Aritmia supraventrikular adalah salah satu jenis gangguan irama jantung yang bersumber dari nodus AV atau impuls listrik di atrium, dengan keadaan jantung yang berdetak lebih cepat dari normal. Jantung yang berdetak begitu cepat mengakibatkan otot jantung tidak dapat mengendur di sela-sela kontraksi sehingga jantung tidak bisa memenuhi kebutuhan pasokan darah yang dibutuhkan tubuh, termasuk memenuhi pasokan darah ke otak. Kondisi seperti ini akan membuat pasien merasa pusing bahkan pingsan.

Tidak sedikit metode yang terus dikembangkan para peneliti untuk mendeteksi penyakit aritmia termasuk menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN), namun belum ada yang khusus penerapannya terhadap aritmia supraventrikular. Berbagai studi menyatakan kombinasi dari nilai yang diberikan pada proses pelatihan sinyal EKG dapat meningkatkan performa deteksi penyakit yang dideteksi. Lasoed dkk., menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) berdasarkan performa dari sumber database aritmia yang belum ditentukan penyakit aritmia secara khusus dalam hal ini yaitu aritmia secara general dan mencapai nilai MSE 0.03% serta akurasi hingga 99% pada algoritma MLP dengan metode pelatihan Gradient Descent with Momentum.[4]

Berdasarkan penelitian di atas, pada tugas akhir ini *Artificial Neural Network* (ANN) digunakan untuk mendeteksi penyakit jantung aritmia *supraventricular* dan jantung normal karena kelebihanannya dalam mengklasifikasi suatu data dengan tepat, proses yang singkat dan *selforganizing*. Hal ini yang melatarbelakangi pengimplementasian sistem klasifikasi aritmia supraventrikular dengan menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Tugas akhir ini menggunakan MATLAB untuk mengolah data dan data diambil dari MIT-BIH *arrhythmia supraventricular database*. Klasifikasi sinyal EKG dengan menggunakan ANN ini menghasilkan 2 klasifikasi, yaitu normal dan aritmia supraventrikular.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengolah sinyal EKG yang didapat dengan menggunakan metode Levenberg-Marquardt, Resilient Backpropagation, dan Gradient Descent with Momentum and Adaptive Learning Rate untuk menganalisa sinyal EKG tersebut termasuk sinyal EKG normal atau aritmia supraventrikular?
2. Bagaimana tingkat akurasi metoda *Artificial Neural Network* (ANN) dalam mengklasifikasikan sinyal EKG aritmia supraventrikular atau sinyal EKG yang normal?

I.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Dapat merealisasi sistem pendeteksi sinyal EKG *Arrhythmia Supraventricular* atau normal dengan menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN).

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Data yang digunakan sebagai masukan untuk menghasilkan sinyal EKG adalah MIT-BIH *arrhythmia supraventricular database* dan normal sinus *rhythm database* sebanyak 48 data.
2. Hasil yang diprediksi/diklasifikasi hanya berupa normal atau aritmia supraventrikular
3. Fitur ekstraksi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *Discrete Wavelet Transform* dan morfologi sinyal EKG.
4. Fitur seleksi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *Principal Component Analysis*.
5. Proses analisa dari hasil pembacaan data aritmia menggunakan *software Matlab*.

I.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan tugas akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori penunjang tugas akhir. Adapun teori penunjang tersebut meliputi : Aritmia Supraventrikular, Elektrokardiogram (EKG), *Transformasi Wavelet*, *Principal Component Analysis (PCA)*, *Artificial Neural Network (ANN)*, MIT-BIH *Arrhythmia Supraventricular Database (svdb)*.

BAB III: PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai perancangan sistem meliputi : sinyal EKG, proses *Pre-processing sinyal*, proses *Ekstraksi Fitur*, proses *Fitur Seleksi*, dan Klasifikasi ANN.

BAB IV: DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dipaparkan data pengamatan dan analisis mengenai hasil pelatihan dan pengujian menggunakan ANN, serta penentuan nilai parameter klasifikasi yang mencakup tingkat akurasi.

BAB V: SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi simpulan bab-bab sebelumnya dan jawaban dari tujuan Tugas Akhir, dan saran untuk pengembangan Tugas Akhir lebih lanjut.