

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Jantung merupakan salah satu organ tubuh atau bagian tubuh yang memiliki fungsi sangat penting yaitu memompa darah ke seluruh tubuh. Dalam darah tersebut membawa nutrisi dan oksigen yang diperlukan oleh organ tubuh lainnya. Jika sirkulasi darah dalam tubuh tidak berjalan dengan normal maka organ-organ tubuh lainnya akan menderita dan jika jantung berhenti bekerja dalam hitungan detik dapat menyebabkan kematian karena darah yang seharusnya mengalir ke seluruh organ tubuh berhenti. Penyakit jantung adalah suatu gangguan pada sistem pembuluh darah sehingga menyebabkan kinerja dari jantung dan peredaran darah tidak normal sebagaimana mestinya.

The World Health Organization (WHO) memperkirakan sekitar 17,7 juta orang kehilangan nyawa mereka karena penyakit kardiovaskular pada tahun 2015 dimana populasi tersebut mewakili 31% dari keseluruhan kematian. Diperkirakan 7,4 juta kematian disebabkan karena penyakit jantung koroner (Uyar & Ilhan, 2017). Kemajuan teknologi dalam bidang medis saat ini dapat membantu untuk memperkirakan kemungkinan gagal jantung. Alat-alat yang canggih dalam bidang medis yang lengkap dapat digunakan untuk melakukan tes yang meliputi tes darah, rontgen dada, *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) elektrokardiogram, ekokardiografi, pemeriksaan fisik, dan *Multiplegated Acquisiton Scanning* (MUGA) yang menghasilkan berbagai informasi berharga yang nantinya dapat

membantu dokter dalam melakukan diagnosis penyakit jantung (Uyar & Ilhan, 2017). Sistem prediksi penyakit jantung dibuat untuk membantu dokter melakukan diagnosa dalam menentukan pasien tersebut terjangkit penyakit jantung atau tidak dengan data data yang telah di dapat dari tes menggunakan alat-alat tersebut.

Sistem prediksi yang diterapkan dapat menggunakan teknik komputasi yaitu Jaringan Syaraf Tiruan (JST), logika fuzzy, neuro-fuzzy, *machine learning* dan teknik komputasi lainnya untuk melakukan diagnosa penyakit jantung. Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai prediksi penyakit jantung oleh Dr. Nabeel dan Dr. Ghaleb (2016) yang menggunakan *neural network* untuk diagnosa penyakit jantung. Uyar dan Ilhan (2017) menggunakan algoritma genetika dan fuzzy *neural network* untuk diagnosa penyakit jantung. Jabbar, Deekshatulu, dan Chandra (2013) melakukan klasifikasi penyakit jantung menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dan algoritma genetika.

Pada penelitian ini, diusulkan menggunakan algoritma *Learning Vector Quantization* (LVQ) untuk prediksi penyakit jantung. LVQ merupakan suatu algoritma dalam jaringan syaraf tiruan yang mengelompokkan tetangga terdekat dengan *competitive learning* (pembelajaran kompetitif). Hal ini pada umumnya berlaku dalam masalah pemisahan non-linear dan dapat digunakan untuk klasifikasi dalam skala besar (C.Badbe, Londhe, & Shirole, 2016). Algoritma LVQ ini diusulkan karena dapat menghasilkan vektor acuan optimal melalui cara yang sederhana dan cepat (Arisandi, Sitompul, & Batubara, 2015). Selain algoritma LVQ, algoritma yang digunakan adalah *Particle Swarm Optimization* (PSO). Algoritma PSO digunakan untuk optimasi bobot vektor yang akan digunakan sebagai bobot awal dalam proses pelatihan yang dilakukan oleh LVQ. Pada

penelitian yang pernah dilakukan oleh Windi dan Wayan (2018) tentang optimasi vektor bobot pada LVQ menggunakan PSO memperlihatkan akurasi yang lebih besar daripada menggunakan algoritma LVQ saja. Sebelumnya penentuan bobot awal untuk LVQ menggunakan data acak dari data *training* yang mewakili tiap kelas. Sebelumnya pernah dilakukan penelitian mengenai prediksi terjangkitnya penyakit jantung dengan metode LVQ oleh Nurul dan Budi (2010) yang menunjukkan akurasi sekitar 66.79%. Dengan adanya algoritma PSO diharapkan dapat meningkatkan akurasi dari sistem prediksi penyakit jantung yang akan dibuat. Algoritma PSO diusulkan karena algoritma PSO dalam mencapai konvergen waktu yang digunakan lebih sedikit daripada Algoritma Genetika untuk proses pelatihan pada *neural network* (Setyowati & Mahmudy, 2018).

LVQ memiliki lapisan kompetitif (*competitive layer*) dan lapisan linear (*linear layer*). Pada saat vektor input ke arah lapisan kompetitif, pembelajaran pertama adalah untuk mengklasifikasi vektor *input* yang sama seperti lapisan kompetitif pada arsitektur jaringan syaraf tiruan. Lapisan linear berfungsi untuk mengubah kelas pada lapisan kompetitif menjadi kelas target yang ditentukan oleh pengguna. Kelas yang dipelajari oleh lapisan kompetitif merupakan subclass dan kelas pada lapisan linear merupakan kelas target. Alur algoritma LVQ untuk pelatihan adalah dari penetapan vektor input yang akan diteruskan ke lapisan kompetitif, pada lapisan kompetitif akan di dapatkan neuron pemenang yang akan dicocokkan dengan target untuk di update bobotnya, percobaan itu akan terus di ulang sampai menemukan bobot optimal. Bobot optimal tersebut yang nantinya akan digunakan untuk ujicoba dalam menentukan mengidap penyakit jantung atau tidak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menerapkan algoritma *Learning Vector Quantization* dan *Particle Swarm Optimization* untuk prediksi penyakit jantung ?
2. Bagaimana cara menghitung vektor bobot awal *Learning Vector Quantization* menggunakan *Particle Swarm Optimization* ?
3. Bagaimana hasil penerapan algoritma *Learning Vector Quantization* dan *Particle Swarm Optimization* untuk prediksi penyakit jantung ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan peneliti agar pembahasan dalam penelitian ini tidak menyimpang dari pembahasan adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan yaitu algoritma *Learning Vector Quantization* dan *Particle Swarm Optimization*
2. Data yang digunakan pada penelitian menggunakan *Cleveland* dataset yang diambil dari *University of California (UCI) Machine Learning Repository heart disease* dataset
3. Atribut yang digunakan yaitu usia, jenis kelamin, tipe nyeri dada, , tekanan darah saat istirahat, kolestrol serum, tekanan darah saat puasa, hasil elektrokardiografi saat istirahat, detak jantung maksimum, *exercise induced angina*, *ST depression* yang di induksi oleh latihan, *the slope of the peak exercise ST segment*, jumlah pembuluh darah besar, thal.
4. Implementasi program menggunakan bahasa pemrograman *Java*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan algoritma *Learning Vector Quantization* dan *Particle Swarm Optimization* untuk prediksi penyakit jantung
2. Menganalisis hasil dari algoritma *Learning Vector Quantization* dan *Particle Swarm Optimization* untuk prediksi penyakit jantung

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat membantu dokter dalam melakukan diagnosa untuk prediksi penyakit jantung terhadap pasien.