

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat akurasi dalam prediksi sebuah penyakit sangatlah penting, salah satunya dalam diagnosis penyakit jantung, keputusan yang diambil harus efektif dan berdasarkan hasil analisis yang valid (Rifai, 2013). Selain itu, tingkat akurasi dapat menentukan tindakan lanjutan yang harus dilakukan terhadap calon pasien. Hasil diagnosis yang memiliki tingkat akurasi rendah akan membingungkan penanganan yang akan dilakukan. Penyakit jantung itu sendiri merupakan dampak dari penyumbatan pembuluh darah yang disebabkan oleh ketidakseimbangan suplai dan kebutuhan darah, katup jantung yang bermasalah hingga gangguan sejak lahir. Salah satu gejala jantung tidak berfungsi dengan baik adalah irama detak jantung yang tidak normal (Alodokter, 2018b).

Terdapat beberapa metode prediksi penyakit jantung, salah satunya dengan teknik auskultasi. Auskultasi itu sendiri adalah metode pemeriksaan di mana dokter mendengarkan bunyi jantung pasien dengan stetoskop (Alodokter, 2018a). Metode auskultasi sangat umum digunakan sebagai salah satu metode diagnosis penyakit jantung. Namun, metode ini bersifat subjektif dan masih bergantung pada keterampilan dokter sehingga akan terdapat perbedaan pendapat pada hasil diagnosisnya. Selain metode auskultasi, terdapat metode lain untuk prediksi penyakit jantung, yaitu Sinyal *Phonocardiogram* (PCG) (Lubaib and Muneer, 2016). Sinyal PCG adalah representasi grafis dari rekaman suara jantung yang kemudian dapat diolah dengan metode tertentu. Hal ini dianggap lebih efektif karena dapat memberikan informasi dalam bentuk visual (Randhawa and Singh, 2015).

Sinyal PCG dianggap lebih mumpuni dibandingkan dengan metode auskultasi, hal ini disebabkan oleh kemampuan sinyal PCG melakukan deteksi suara jantung utama (*Fundamental Heart Sound*) yang terdiri dari suara jantung pertama (lub) yang disebut S1 dan suara jantung kedua (dub) yang disebut S2. Diagnosis dengan sinyal PCG juga bergantung pada kemampuan interpretasi dokter karena alat PCG tidak dilengkapi dengan diagnosis suara jantung otomatis. Oleh

karena itu klasifikasi sinyal PCG diperlukan untuk menginterpretasikan tindakan yang harus dilakukan pada penderita penyakit jantung (Chakrabarti *et al.*, 2015).

Kendala dalam deteksi lokasi suara jantung utama disebabkan oleh terkontaminasinya sinyal PCG dengan *noise* yang berupa suara bising (*Murmur*) jantung dan suara aktifitas usus. Solusi yang ditawarkan untuk permasalahan tersebut adalah proses segmentasi seperti yang dilakukan pada penelitian Balili (2015) dengan menerapkan *Random Forest* sebagai metode klasifikasi dan *Discrete Wavelet Decomposition* pada proses segmentasi, lalu melakukan ekstraksi fitur pada sinyal PCG tersegmentasi menggunakan *Wavelet Transform*. Namun, representasi yang dihasilkan oleh penelitian ini tidak memberikan performa klasifikasi yang baik (Balili, Sobrepeña and Naval, 2015).

Beberapa penelitian lainnya fokus pada proses ekstraksi fitur sinyal PCG untuk memperbaiki kualitas fitur pada sinyal PCG tersegmentasi. Salah satunya dilakukan dengan menerapkan metode *time-frequency domain* pada penelitian Singh et al (2013), dan *time-frequency domain* serta *statistical domain* diterapkan pada penelitian Randhawa & Singh pada 2015 (Randhawa and Singh, 2015) dan memberikan peningkatan performa klasifikasi. Meskipun terbukti dapat meningkatkan performa klasifikasi, fitur *time-frequency domain* ternyata memberikan hasil yang tidak konsisten jika durasi sinyal bervariasi (Deng and Bentley, 2012). Penelitian lain dilakukan dengan menerapkan metode *Shannon-Energy Envelope* untuk segmentasi sinyal PCG dan transformasi sinyal yang sudah tersegmentasi ke dalam bentuk *scaled-spectrogram* sebelum proses ekstraksi fitur (Zhang, Han and Deng, 2017a). Namun, terdapat permasalahan dimana perbedaan durasi membuat *scaled-spectrogram* sinyal PCG memiliki dimensi besar dan memiliki redundansi informasi. Selanjutnya, Zhang menerapkan metode *Support Vector Machine* (SVM) pada klasifikasi dan *Partial Least Square Regression* (PLSR) sebagai ekstraksi fitur pada *scaled-spectrogram* sinyal PCG (Zhang, Han and Deng, 2017a). Namun, ternyata PLSR tidak dapat meningkatkan performa yang berarti hingga ditahun yang sama, Zhang et al kembali melakukan penelitian yang sama dengan mengganti PLSR dengan *Tensor Decomposition* yang memberikan beberapa peningkatan pada hasil klasifikasi (Zhang, Han and Deng, 2017b).

Sakit diturunkan bukan tanpa alasan, Al-Qur'an yang diturunkan sebagai *as-syifa'* atau penyembuh telah menjelaskan bahwasannya sakit merupakan salah satu ujian dari Allah SWT dan memerintahkan manusia untuk selalu bersyukur atas segala nikmat-Nya (Hasanah, 2017). Prediksi sinyal PCG yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk salah satu solusi penyembuhan penyakit jantung. Penelitian ini akan berkontribusi dalam bidang kesehatan yang dipadukan dengan teknologi dalam proses penyembuhannya, hasil dari penelitian ini diharapkan akan mempercepat diketahuinya informasi hasil diagnosis dan tingkat akurasi. Penelitian ini juga dilakukan berdasarkan pandangan dari Agama Islam, dimana setiap penyakit pasti akan diturunkan penawarnya, seperti yang disampaikan pada Hadist berikut:

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya: “Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan penawarnya.” (H.R. Bukhori)

Selain itu manusia hendaknya percaya, segala sesuatu yang digariskan terjadi pada setiap insan adalah atas izin Allah SWT. Tenaga medis dan teknologi hanyalah jalan yang diberikan Allah SWT sebagai perantara penyembuhan. Oleh sebab itu, manusia perlu yakin bahwa hanya Allah SWT satu-satunya yang Maha Menyembuhkan (Utami, 2018).

Untuk memperbaiki kekurangan dari penelitian sebelumnya, Penulis mengusulkan untuk menggunakan metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficient* (MFCC) pada proses ekstraksi fitur. Pada tahap klasifikasi, eksperimen akan difokuskan pada penerapan empat kernel algoritma SVM, diantaranya *Gaussian*, *Polynomial*, *Linear* dan *Radial Basis Function* (RBF) untuk meningkatkan performa dan nilai parameter evaluasi yang dihasilkan. Metode tersebut akan diterapkan pada data *PASCAL Classifying Heart Sound Challenge* Dataset A dan B. Masing-masing data tersebut akan mempengaruhi hasil dan performa tahap klasifikasi sinyal PCG dan ekstraksi fitur yang dilakukan. Oleh karena itu, Penulis mengusulkan “Analisis Performa Algoritma Klasifikasi *Support Vector Machine* Pada Sinyal

Phonocardiogram Serta Tinjauannya Menurut Agama Islam” yang diharapkan dapat menentukan perbandingan tingkat keefektifan dan efisiensi pada setiap hasil klasifikasi agar memberikan nilai akurasi yang lebih tinggi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, penyakit jantung dapat didiagnosis dengan melakukan klasifikasi suara jantung. Beberapa metode klasifikasi yang pernah digunakan seperti *Random Forest* dan *Discrete Wavelet Decomposition*. Beberapa metode ekstraksi fitur juga diterapkan, seperti *time-frequency domain* dan PLSR (Zhang, Han and Deng, 2017a). Namun, sebagian besar penelitian tersebut tidak memberikan hasil yang baik ketika dilakukan proses ekstraksi fitur karena tidak dapat memberikan kualitas fitur yang baik sehingga akan berpengaruh pula hasil dari klasifikasi. Penulis mengusulkan untuk melakukan penelitian lain dengan menerapkan metode *Mel Frequency Cepstral Coefficient* (MFCC) untuk memperbaiki kualitas fitur dan metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM). Selain itu, penelitian ini menerapkan eksperimen pada klasifikasi menggunakan kernel *Gaussian, Polynomial, Linear, Radial Basis Function* (RBF) untuk meningkatkan nilai parameter evaluasi. Penelitian ini difokuskan untuk mendapatkan hasil klasifikasi berupa nilai pada parameter evaluasi untuk dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka penulis mendapatkan beberapa perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menerapkan metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) dengan metode ekstraksi fitur *Mel Frequency Cepstral Coefficient* (MFCC)?
2. Bagaimana performa metode klasifikasi SVM serta ekstraksi fitur yang digunakan pada penerapan diagnosis normal atau tidaknya suara jantung dengan klasifikasi berdasarkan sinyal *Phonocardiogram*?
3. Bagaimana hasil evaluasi penerapan metode klasifikasi SVM dengan kernel *Gaussian, Polynomial, Linear* dan *Radial Basis Function* (RBF) berdasarkan

fitur MFCC terhadap hasil normal/tidaknya suara jantung dengan sinyal *Phonocardiogram*?

4. Bagaimana pandangan Agama Islam terhadap algoritma klasifikasi sinyal *Phonocardiogram* untuk mendapatkan normal/tidaknya suara jantung?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan toolbox MATLAB 2018a.
2. Dataset yang digunakan adalah:
 - PASCAL *Classifying Heart Sound Challenge* Dataset A (diperoleh dari PASCAL *Classifying Heart Sound Challenge*, <http://www.peterjbentley.com/heartchallenge/>). Terdapat empat kelas yaitu *Artifact*, *Extrahls*, *Murmur*, dan *Normal*.
 - PASCAL *Classifying Heart Sound Challenge* Dataset B (diperoleh dari PASCAL *Classifying Heart Sound Challenge*, <http://www.peterjbentley.com/heartchallenge/>). Terdapat tiga kelas yaitu *Extrastole*, *Murmur*, dan *Normal*.
3. Data yang diproses berekstensi .wav berbentuk audio rekam suara jantung.
4. Parameter evaluasi yang digunakan yaitu:
 - Pada PASCAL A, *Precision of Normal*, *Precision of Murmur*, *Precision of Extra Heart Sound*, *Precision of Artifact*, *Artifact Sensitivity*, *Artifact Specificity*, *Heart Problem Sensitivity*, *Heart Problem Precision*, *Youden Index of Artifact*, *F-Score*, dan *Total Precision*.
 - Pada PASCAL B, *Precision of Normal*, *Precision of Murmur*, *Precision of Extrasystole*, *Heart Problem Sensitivity*, *Heart Problem Specificity*, *Youden Index of heart problem*, *Discriminant Power* dan *Total Precision*.
5. Membuat *prototype* dalam bentuk *Graphical User Interface* (GUI).

1.5 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode klasifikasi SVM dan MFCC pada metode ekstraksi fitur suara jantung untuk diagnosis penyakit jantung.

2. Melakukan tahap klasifikasi SVM dengan kernel *Gaussian*, *Polynomial*, *Linear* dan *Radial Basis Function* (RBF) berdasarkan fitur MFCC.
3. Melakukan pengujian dan evaluasi terhadap model klasifikasi yang telah dibuat.
4. Melakukan perbandingan hasil klasifikasi pada dua data yang diklasifikasikan menggunakan metode SVM berdasarkan fitur MFCC dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.
5. Meninjau pandangan Agama Islam terhadap algoritma klasifikasi sinyal *Phonocardiogram* untuk mendapatkan normal/tidaknya suara jantung.

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berkontribusi dalam bidang kesehatan dengan memanfaatkan metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi sinyal *Phonocardiogram*.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai *prototype* sebuah sistem yang melakukan klasifikasi suara penyakit jantung otomatis.