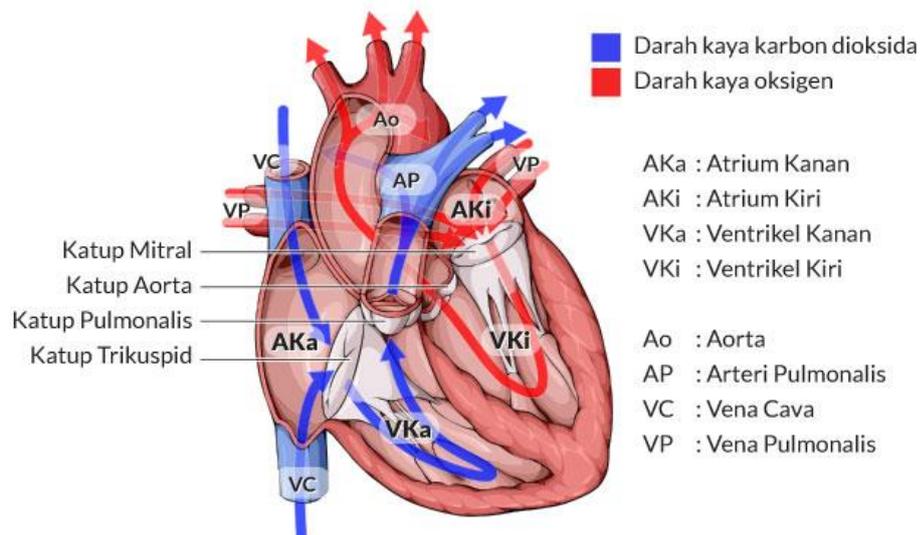


BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jantung merupakan salah satu organ vital yang ada pada tubuh manusia. Fungsi utama dari jantung adalah memompa darah ke seluruh bagian tubuh dengan melibatkan pembuluh darah sebagai salurannya. Jantung manusia mempunyai berat normal sekitar 300 gr. Namun terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi berat jantung seperti usia, *gender*, berat badan, aktifitas dan kebiasaan lainnya. Jantung orang dewasa normal berdetak sekitar 60 sampai 80 kali per menit serta membawa kurang lebih 70 ml darah dari kedua ventrikel per detakan dan keluaran totalnya sekitar 5 L/ menit (Smeltzer and Brenda, 2012). Struktur dari jantung terdiri dari garis yang biasa di sebut lurik otot. Pola ultra strukturnya juga mirip dengan otot lurik, sehingga apabila di lihat secara mikroskopik terlihat jelas terdapat sel bercabang berhubungan bebas dan membentuk jaringan kompleks 3 dimensi (Dorland, 2012).



Gambar 1 Jantung

Banyak sekali jenis gangguan yang bisa terjadi pada jantung manusia, salah satunya adalah Kardiovaskular. Penyakit Kardiovaskular adalah suatu kondisi di mana terdapat gangguan pada jantung dan pembuluh darah. Kondisi ini merupakan penyebab utama seseorang mengalami penyakit jantung. Menurut WHO penyakit berada pada posisi satu sebagai penyebab kematian. Pada tahun 2005, sekitar 17,5 juta atau setara dengan dengan 30% kematian diseluruh dunia disebabkan oleh penyakit jantung (Ahmadi and Widodo, 2008). Banyak faktor yang bisa menyebabkan penyakit Kardiovaskular seperti pola hidup tidak sehat, mengonsumsi makanan berlemak secara berlebihan, tidak rutin berolahraga, merokok, dan minum minuman keras. Terdapat juga beberapa jenis penyakit Kardiovaskular salah satunya adalah aritmia.

Aritmia merupakan penyakit yang mengganggu irama jantung. Penyakit ini menyebabkan detak jantung pengidapnya terasa tidak teratur yang bisa lebih cepat atau lebih lambat. Berdasarkan definisi tersebut, maka kondisi yang tergolong sebagai aritmia adalah detak jantung dengan frekuensi terlalu cepat $> 100x$ / menit atau frekuensi terlalu lambat $< 60x$ / menit, irama yang tidak teratur, irama yang berasal bukan dari nodus SA (Sinoatrial Node), maupun adanya hambatan impuls supra atau intraventrikular (D. K. Widjaja, Setiawan and Ariosta, 2017). Kondisi ini bisa terjadi karena impuls listrik yang biasanya mengatur ritme jantung tidak bekerja dengan baik atau terganggu. Pada tahun 2020 diperkirakan bahwa jumlah lansia di Indonesia akan mencapai persentase 11%. Makin bertambah usia, persentase kejadian aritmia makin meningkat, yaitu 70% pada usia 65-85 tahun dan 84% diatas 85 tahun (Kalangi, Jim and Joseph, 2016). Ada beberapa gejala yang bisa dirasakan oleh penderita aritmia antara lain detak jantung terasa lebih cepat/lambat, kelelahan, pusing, sesak napas dan nyeri di dada. Aritmia sendiri dibagi lagi dalam beberapa jenis seperti Bradikardia, Blok jantung, Takikardia, Fibrilasi atrium, Fibrilasi ventrikel dan lain lain.

Dalam agama Islam, disebutkan pentingnya menjaga Kesehatan seperti yang dianjurkan Nabi Muhammad SAW. Berikut hadist yang menerangkan hal tersebut:

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ وَابْنُ نُمَيْرٍ قَالَا حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ إِدْرِيسَ عَنْ رَبِيعَةَ بْنِ عُثْمَانَ عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ يَحْيَى بْنِ حَبَّانٍ عَنْ الْأَعْرَجِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ الْمُؤْمِنُ الْقَوِيُّ خَيْرٌ وَأَحَبُّ إِلَى اللَّهِ مِنَ الْمُؤْمِنِ الضَّعِيفِ وَفِي كُلِّ خَيْرٍ أُحْرِصَ عَلَى مَا يَنْفَعُكَ وَاسْتَعْنِ بِاللَّهِ وَلَا تَعْجِزْ وَإِنْ أَصَابَكَ شَيْءٌ فَلَا تَقُلْ لَوْ أَنِّي فَعَلْتُ كَذَا وَكَذَا وَلَكِنْ قُلْ قَدَرُ اللَّهِ وَمَا شَاءَ فَعَلَ فَإِنَّ لَوْ تَفْتَحُ عَمَلَ الشَّيْطَانِ

"Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam bersabda: 'Orang mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai oleh Allah Subhanahu wa Ta 'ala daripada orang mukmin yang lemah. Pada masing-masing memang terdapat kebaikan. Capailah dengan sungguh-sungguh apa yang berguna bagimu, mohonlah pertolongan kepada Allah Azza wa Jalla dan janganlah kamu menjadi orang yang lemah. Apabila kamu tertimpa suatu kemalangan, maka janganlah kamu mengatakan; 'Seandainya tadi saya berbuat begini dan begitu, niscaya tidak akan menjadi begini dan begitu'. Tetapi katakanlah; 'Ini sudah takdir Allah dan apa yang dikehendaki-Nya pasti akan dilaksanakan-Nya. Karena sesungguhnya ungkapan kata 'law' (seandainya) akan membukakan jalan bagi godaan syetan.'" (HR. Muslim No. 4816)

Dalam melakukan diagnosa pada penyakit Aritmia, tenaga ahli mendeteksi melalui pemeriksaan yang bernama elektrokardiogram. Elektrokardiogram adalah sejenis sinyal fisiologi yang dihasilkan oleh aktivitas kelistrikan pada jantung. Sinyal ini didapat dengan memanfaatkan mesin elektrokardiograf yang merupakan alat yang berfungsi mencatat aktifitas listrik dari sebuah jantung (Permana, 2015).

Dengan tingginya angka kematian dari penyakit aritmia, dibutuhkan sebuah metode yang bisa memprediksi jenis kelainan jantung dari tiap pasien berdasarkan hasil dari elektrokardiogram. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang terkait dengan prediksi aritmia telah dilakukan oleh (Alfaras, Soriano and Ortín, 2019) yang berjudul berjudul A Fast Machine Learning Model for ECG-Based Heartbeat Classification and Arrhythmia Detection. Pengklasifikasian dilakukan menggunakan dua dataset yaitu MIT-BIH AR dan AHA. Penulis menggunakan metode Echo State Networks. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan membangun sebuah

model machine learning yang dapat memprediksi jenis kelainan detak jantung berdasarkan hasil dari elektrokardiogram

1.2 Rumusan Masalah

Diberikan input X adalah data hasil pengukuran jantung pasien menggunakan elektrokardiogram. Input $X = [x_1, x_2, x_3]$ terdiri dari $n = 18$ features seperti umur, jenis kelamin dan hasil perhitungan elektrokardiogram. Diberikan output y adalah hasil diagnosa jantung pasien. Output Y bersifat multi klasifikasi yang berupa hasil deteksi jenis aritmia yang diderita oleh pasien

1. Bagaimana membuat model klasifikasi $f(X) = y$?. Model ini menerima input features X dan memberikan prediksi hasil diagnosa y?
2. Bagaimana pandangan Islam terhadap prediksi aritmia pada pasien?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma machine learning dan deep learning pada proses prediksi jenis aritmia.
2. Membantu dokter dan ahli medis di bidang Intensive Care Unit dalam memprediksi kondisi aritmia pasien
3. Memberi kajian dari sudut pandang Islam terhadap memprediksi jenis aritmia.

1.4 Research Gap

Dalam penelitian (Alfaras, Soriano and Ortín, 2019) yang berjudul A Fast Machine Learning Model for ECG-Based Heartbeat Classification and Arrhythmia Detection, tujuan dari peneliti adalah mengklasifikasikan aritmia dengan pendekatan yang lebih modern dengan memanfaatkan alat pemantau kesehatan. Pengklasifikasian dievaluasi melalui dua data yaitu MIT-BIH AR dan AHA. Dengan menggunakan metode Echo State Networks, peneliti mendapatkan hasil sensitivitas 92,7% dan nilai prediksi positif 86,1% untuk denyut ektopik ventrikel, menggunakan sadapan II tunggal, dan sensitivitas 95,7% dan nilai prediksi positif 75,1% ketika menggunakan sadapan V1.

Dalam penelitian (Maspupah, Rahmani and Min, 2020) yang berjudul *Classification of cardiac arrhythmia using machine learning techniques*, tujuan dari peneliti adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi gangguan irama jantung tertentu dan memprediksi yang akan terjadi dari penyakit tersebut. Penelitian ini menggunakan empat metode Machine Learning yaitu *classification trees*, *logistic regression*, *random forest*, dan *gradient boosting*. Hasil validasi tertinggi didapatkan oleh *Logistic Regression* dengan nilai 75,4%

Sedangkan (Nejedly *et al.*, 2021) melakukan penelitian yang berjudul *Classification of ECG Using Ensemble of Residual CNNs with Attention Mechanism*. Didasari oleh arsitektur *ResNet deep neural network*. Modelnya lalu dioptimalkan dengan mengkombinasikan *inary cross-entropy*, *custom challenge score loss function*, dan *sparsity loss function*. Dengan waktu training sekitar sembilan jam, hasil akurasi yang didapatkan mencapai 58% dan menempati peringkat pertama di *PhysioNet Challenge 2021*.

1.5 Metode yang Diajukan

Pada penelitian yang dilakukan penulis, langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan *preprocessing* pada data yang meliputi *import data*, *cleaning data*, dan *splitting data*. Data yang telah siap akan diujicobakan dengan beberapa model seperti *Artificial Neural Network (ANN)*, *Long short-term memory (LSTM)*, *Inception* dan *Convolutional neural network (CNN)*.

1.6 Hasil Evaluasi

Dataset yang digunakan berjumlah 6880 pasien yang didapat dari salah satu data yang digunakan pada *The PhysioNet/Computing in Cardiology Challenge 2020* yaitu *China 12-Lead ECG Challenge Database*. Tiap data diambil sekitar 6 sampai 60 detik menggunakan frekuensi 500hz. Data yang didapatkan berbentuk *WFDB* format. Tiap data mempunyai sebuah file bertipe *MAT* untuk menyimpan sinyal *ECG* dan bertipe header yang berisikan deskripsi atribut pasien seperti nama, jenis kelamin dan hasil diagnosis.

Dalam melakukan penelitian, penulis membagi data menjadi 2 bagian. 80% data digunakan untuk *training*, sedangkan sisanya digunakan untuk *testing*. Dari

keempat model yang telah diujicobakan, model dengan akurasi validasi tertinggi didapatkan oleh *Inception* sebesar 86.8% dengan menggunakan empat kelas sebaran dan 90.7% dengan menggunakan enam kelas sebaran.

1.7 Kontribusi

Kontribusi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan *deep learning* dalam pembuatan model untuk melakukan klasifikasi.
2. Memberikan kontribusi di bidang Kesehatan dalam melakukan klasifikasi kelainan ritme jantung.
3. Penelitian yang dilakukan penulis bisa menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan skripsi ini, penulis akan membagi menjadi enam bagian. Bagian pertama yaitu bab I akan membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, research gap, metode yang diajukan, evaluasi hasil, kontribusi, dan sistematika penulisan. Lalu pada bab II penulis akan menyajikan tinjauan pustaka terkait penelitian terdahulu yang berhubungan dengan judul yang diajukan. Pada bab III membahas metode penelitian yang berisikan data eksperimen, desain eksperimen, preprocessing, metode yang diajukan, dan evaluasi model. Pada bab IV terdapat hasil dan pembahasan serta analisis terkait penelitian yang sudah dijalankan penulis. Lalu pada bab V akan membahas pandangan Agama Islam terkait penelitian yang dilakukan Penulis. Terakhir yaitu bab VI akan membahas kesimpulan dan saran penelitian skripsi ini