

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Myocardial Infraction (MI) merupakan penyakit yang disebabkan oleh kurangnya suplai darah ke jantung. Pada umumnya kekurangan suplai darah ke jantung diakibatkan oleh penyempitan arteri koroner. Penyempitan dapat disebabkan oleh lemak jenuh, kolesterol, atau substansi lainnya. Selain itu, *Myocardial Infraction* juga disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah menyebabkan tersumbatnya aliran darah dan suplai oksigen ke jantung. Menurut Fatimah et al. (2021) jika penyakit ini tidak dideteksi dan diobati lebih awal maka menyebabkan kerusakan lebih lanjut pada jantung yang akan menimbulkan gejala seperti nafas pendek, kelelahan berlebihan, dan nyeri dada sehingga tidak dapat melakukan aktifitas yang berat.

Deteksi penyakit MI biasanya menggunakan EKG. Pada Śmigiel et al. (2021) cara tradisional EKG akan diterjemahkan oleh kardiologis berdasarkan kriteria diagnosis dan pengalaman, namun cara tersebut memerlukan waktu yang panjang dan keterampilan khusus. Kesalahan interpretasi pada hasil EKG dapat menyebabkan pengambilan keputusan klinis yang tidak tepat sehingga dapat membahayakan hidup pasien. Maka dari itu penelitian sinyal EKG untuk deteksi penyakit MI banyak dilakukan

Penelitian EKG untuk deteksi MI banyak dilakukan untuk meningkatkan akurasi dan pengoptimalan algoritma deteksi MI pada sinyal EKG. Pada umumnya, peningkatan akurasi dan pengoptimalan algoritma dilakukan dengan cara membedah 3 tahapan deteksi MI pada sinyal EKG yaitu *pre-processing*, ekstraksi ciri, dan klasifikasi. Tahap *pre-processing* merupakan tahap untuk mereduksi *noise* pada sinyal EKG dan mengubahnya kedalam bentuk data diskrit. Tahap ekstraksi ciri merupakan tahap untuk pengambilan ciri dari data sinyal EKG yang akan dianalisis pada tahap klasifikasi. Tahap klasifikasi merupakan tahap untuk menganalisis variabel keluaran dari hasil ekstraksi ciri yang akan menghasilkan nilai akurasi dari fitur ciri Xiong et al. (2021)

Pada saat ini banyak penelitian MI yang berfokus pada algoritma klasifikasi berbasis *machine learning*(ML) klasik. Beberapa penelitian tersebut

diantaranya İlknur Kayikcioglu et al. (2020) menggunakan fitur frekuensi waktu dengan ML klasik *Support Vector Machine*(SVM) dan *k-Nearest Neighbor*(k-NN), Fatimah et al. (2021) menggunakan metode *Fourier Decomposition Method*(FDM) untuk ekstraksi fitur statis pada sinyal EKG dengan ML klasifikasinya menggunakan *Ensemble Subspace k-nearest Neighbors* (ESkNN), SVM, kNN, dan *Ensemble bagged trees* (EBT), serta Alodia Yusuf and Hidayat (2019) menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficient* MFCC sebagai fitur ekstraksi dengan ML klasifikasinya menggunakan kNN.

Pada penelitian MI juga ada yang berfokus pada algoritma klasifikasi berbasis *deep learning*. Beberapa penelitian tersebut diantaranya, Rai and Chatterjee (2021) menggunakan model Hybrid *Convolutional Neural Network-Long Short Term Memory*(CNN-LSTM), Feng et al. (2019) menggunakan model CNN dan *Recurrent Neural Network*(RNN), dan Jahmunah et al. (2021) menggunakan model GaborCNN.

Pada penelitian algoritma klasifikasi berbasis *machine learning*(ML), seperti penelitian yang dilakukan oleh Alodia Yusuf and Hidayat (2019) dan İlknur Kayikcioglu et al. (2020). Pada penelitian yang dilakukan Alodia Yusuf and Hidayat (2019) memperoleh nilai performansi diantaranya, akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas sebesar 84%, 85%, dan 84% sedangkan penelitian yang dilakukan oleh İlknur Kayikcioglu et al. (2020) memperoleh nilai performansi yang lebih tinggi yaitu 94.23%, 95.72%, 98.15% untuk akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas.

Pada penelitian algoritma klasifikasi berbasis *deep learning* seperti penelitian yang dilakukan oleh Feng et al. (2019) mendapatkan nilai performansi diantaranya akurasi, sensitifitas dan spesifisitas sebesar 95.4%, 98.2%, dan 86.5% sedangkan pada pelenelitian yang dilakukan oleh Rai and Chatterjee (2021) memperoleh akurasi, sensitivitas dan spesifisitas lebih baik yaitu 99.82%, 98.80% dan 98.80% .

Dari penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, penelitian algoritma klasifikasi berbasis *deep learning* memiliki performansi yang lebih optimal daripada algoritma klasifikasi berbasis *machine learning*. Namun pada penelitian algoritma klasifikasi berbasis *deep learning* masih ada hal yang dapat dikembangkan diantaranya, masih sedikit yang menggunakan variasi *multiclass*, hanya menggunakan dua algoritma klasifikasi dan belum mengimplementasikan algoritma yang diteliti kedalam suatu prototipe

Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan untuk melakukan studi algoritma klasifikasi berbasis *deep learning* dengan variasi *multiclass* yaitu MI, normal (NORM), dan penyakit lainnya (*OTHER*). Kemudian pada penelitian ini akan ada tiga algoritma *deep learning* yang akan diteliti yaitu *Convolutional Neural Network*(CNN), *Long Short-Term Memory*(LSTM), dan *Deep Neural Network*(DNN). Kemudian algoritma tersebut akan diimplementasikan pada prototipe berbasis *website*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan algoritma berbasis *deep learning* untuk klasifikasi MI, Normal dan penyakit lainnya dari sinyal EKG?
2. Bagaimana analisis performansi dari algoritma klasifikasi *deep learning* untuk mendapatkan algoritma klasifikasi terbaik?
3. Bagaimana mengembangkan *prototype* deteksi MI berdasarkan algoritma klasifikasi yang diteliti?

1.3 Pernyataan Masalah

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

1. Perlu adanya studi algoritma *deep learning* untuk mendeteksi MI terutama dengan keluaran *multiclass*
2. Perlu adanya pengembangan *prototype* web deteksi MI sebagai bentuk implementasi dari algoritma yang diteliti
3. Perlu adanya analisis kinerja algoritma pada *prototype* yang telah dikembangkan

1.4 Tujuan

1. Melakukan studi algoritma *deep learning* untuk mendeteksi MI
2. Mengembangkan *prototype* web deteksi MI yang dapat mengimplementasikan model *deep learning* yang dibuat pada objektif pertama
3. Melakukan analisis kinerja *prototype* web deteksi MI

1.5 Batasan Masalah

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

1. Data yang digunakan yaitu PTB-XL+ versi 1.0.1 *dataset*
2. Jenis *deep learning* yang digunakan yaitu CNN, LSTM dan DNN
3. Kelas yang akan diidentifikasi yaitu MI, Normal(NORM) dan penyakit lainnya (*OTHER*)

1.6 Hipotesis

1. Mendapatkan algoritma *deep learning* yang menghasilkan deteksi MI dengan akurasi, spesifistas dan sensitifitas diatas 85%.
2. Prototipe yang dibangun berhasil mengimplementasikan algoritma *deep learning* untuk deteksi MI
3. Algoritma *deep learning* yang dikembangkan memiliki kinerja baik pada prototipe yaitu menghasilkan deteksi MI dengan akurasi, spesifistas dan sensitifitas diatas 85%.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini menguraikan hasil eksperimen yang diperoleh dari penelitian serta analisis mendalam untuk mencapai tujuan penelitian.
- **BAB V Kesimpulan.** Bab ini merangkum hasil utama penelitian dan menggambarkan relevansinya dengan tujuan penelitian.