

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Istirahat pada dasarnya dibutuhkan oleh manusia untuk memulihkan energi yang telah terpakai saat melakukan aktivitas. Tidur merupakan salah satu bentuk istirahat yang sangat umum untuk dilakukan karena menentukan kualitas hidup manusia. *Obstructive Sleep Apnea* (OSA) gangguan pernapasan pada bagian atas saluran pernapasan selama tidur, yang mengakibatkan perubahan tekanan darah dan aliran darah otak. OSA dikaitkan dengan penyakit kardiovaskular dan hipertensi [1]. Dalam sebuah studi penting menggunakan teknik pemodelan statistik *state-of-the-art*, Benjafield et al. mengungkapkan distribusi OSA di 193 negara. Memperkirakan lebih dari 936 juta orang memiliki OSA, yang didefinisikan oleh indeks *Apnea-Hypopnea Index* (AHI) dari 5 peristiwa/jam, dan yang penting dimana 425 juta orang memiliki OSA sedang-berat, yang didefinisikan oleh AHI 15 peristiwa/jam [2].

Mendeteksi penyakit *Sleep Apnea* dapat dilakukan menggunakan metode *Deep Learning* pada Elektrokardiogram (EKG). *Deep learning* adalah bidang *machine learning* yang mempelajari abstraksi tingkat tinggi dalam data dengan memanfaatkan arsitektur tinggi. *Deep learning* merupakan pendekatan yang muncul dan telah diterapkan secara luas di tradisional domain kecerdasan buatan [3]. Dikarenakan biologi dan kedokteran adalah disiplin ilmu yang kaya data dan memiliki data yang berbentuk kompleks serta sering kurang dipahami, adanya *deep learning* dapat membantu dunia kedokteran dalam memecahkan masalah yang ada. *Deep learning* dapat menghubungkan prediksi jaringan saraf khusus untuk memasukkan fitur, memahami bagaimana menafsirkan model ini untuk membuat hipotesis yang dapat diuji [4].

Pada tahun 2019, Urtnayan Erdenebayar melakukan penelitian terhadap *sleep apnea* menggunakan *deep learning* metode *Recurrent Neural Network* (RNN). RNN tersebut menggunakan tiga layer RNN yang memiliki 60, 80, atau

120 cell. Dilakukan *dropout* pada data untuk menghindari *overfitting*. Hasil penelitian tersebut sebesar 80,7%, 83,2%, dan 85,4% [5]. Oliver Faust melakukan penelitian deteksi *sleep apnea* menggunakan *Long Short-Term Memory* (LSTM) berdasarkan signal RR Interval. Terdapat 2 model yang digunakan yaitu *10-fold cross-validation* dan *hold-out validation* menggunakan 40 *epochs*. Akurasi yang didapatkan dari masing-masing model sebesar 99,80% dan 81,30% [6].

Pada tahun 2021, Jakub Drzazga melakukan penelitian menggunakan LSTM terhadap *apnea* dan *hypopnea*. Jakub menggunakan dataset dari PhysioNet yang berjudul *Sleep databases*. LSTM *layer* yang digunakan sebanyak 150 unit, *dropout* yang digunakan sebesar 0,5 dan *dense layer* yang digunakan adalah sebesar 30 unit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi untuk pernafasan normal, *hypopnea*, dan *apnea* sebesar 86,42%/84,35%, 49,30%, 58,28%, dan 68,20%, 69,50%. Akurasi keseluruhan menunjukkan sebesar 80,66% [7].

Tujuan Tugas Akhir ini dibuat untuk mempermudah identifikasi kelainan pada jantung, khususnya bagi penderita penyakit gangguan tidur *Sleep Apnea*. Pendeteksian melalui dataset *sleep apnea* berbasis sinyal EKG menggunakan beberapa model RNN dengan bantuan LSTM yang berbeda untuk mengetahui model mana yang dapat mencapai akurasi tertinggi dan menggunakan algoritma RNN.

1.2 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka terdapat beberapa batasan masalah yang akan memfokuskan beberapa hal dalam Tugas Akhir ini.

1. Dataset *sleep apnea* yang didapatkan dari github.com yang berjudul *Sleep Apnea Detection*.
2. Hasil yang diperoleh dari simulasi mendeteksi sinyal EKG mengindikasikan adanya gangguan tidur *sleep apnea* atau tidak.
3. Tugas Akhir ini hanya terfokus pada algoritma RNN dan sinyal EKG.
4. *Hyperparameter* yang digunakan adalah *epoch*, *learning rate*, *batch size*, dan *optimizer*.

1.3 Rumusan Masalah

Terdapat beberapa rumusan masalah pada penelitian ini, penulis akan membuat sebuah rancangan sistem yang bertujuan untuk mendeteksi penyakit *sleep apnea* menggunakan algoritma *Recurrent Neural Network* (RNN) dengan menggunakan dataset yang telah diambil dari www.github.com berjudul *Sleep Apnea Detection*. Agar hasil lebih optimal, RNN dibuat menjadi beberapa model agar dapat dijadikan perbandingan model mana yang paling akurat.

1.4 Tujuan Penelitian

Pada penelitian kali ini terdapat beberapa tujuan yaitu agar dapat mengetahui pada model mana yang akan mendapatkan tingkat akurasi paling tinggi. Penulis menggunakan algoritma *Recurrent Neural Network* (RNN) metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan tiga model yang bervariasi dalam *cell* LSTM dan menggunakan *GlobalMaxpooling1D*. Ketiga model tersebut lalu akan dibandingkan dan akan diambil model mana yang memiliki akurasi tertinggi setelah pengujian.

1.5 Metode Penelitian

Terdapat beberapa metode penelitian yang dilakukan dalam mengerjakan tugas akhir ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mempelajari *sleep apnea* melalui referensi jurnal kedokteran dan memahami bagaimana sinyal EKG saat normal dan terkena penyakit *sleep apnea*.

2. Simulasi

Simulasi bertujuan untuk merancang metode dari *deep learning* yang digunakan untuk mendeteksi *sleep apnea*.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan dataset untuk mendapatkan informasi yang diinginkan nantinya akan dianalisis.

4. Analisis Performansi

Pada tahapan ini dilakukan analisa terhadap *hyperparameter* menggunakan model RNN berbeda-beda yang didapat dari dataset menggunakan *deep learning*

5. Pengambilan Kesimpulan

Pada tahap ini adalah analisa dan mengambil kesimpulan setelah melakukan simulasi, pengambilan data, dan analisis performansi dari hasil program *deep learning* terkait nilai akurasi dari seluruh dataset yang telah diuji.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penulisan Tugas Akhir ini ada beberapa tahap bagian seperti berikut:

Bab I: PENDAHULUAN

Bab I ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan, masalah, metode penelitian, analisa hasil pengujian, dan sistematika penulisan pada laporan pembuatan Tugas Akhir.

Bab II: LANDASAN TEORI

Bab II menjelaskan berbagai macam teori *sleep apnea* dan metode yang dipakai untuk melakukan pembuatan Tugas Akhir.

Bab III: PERANCANGAN SISTEM

Bab III membahas perancangan sistem simulasi seperti dataset, *flow chart*, desain simulasi yang akan dibuat.

Bab IV: PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab IV melakukan pengumpulan data

Bab V: PENUTUP

Bab V berisi kesimpulan dan saran dari seluruh kegiatan seperti sistem simulasi serta hasil akurasi.