

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia medis, kesembuhan seorang pasien sangat berarti dalam perawatannya. Rumah sakit juga membutuhkan penanganan khusus untuk pasien yang mengalami kondisi kritis seperti memasukkannya ke *Intensive Care Unit* (ICU). Pasien yang melakukan perawatan pada ruang ICU, merupakan pasien dengan gangguan pada fungsi tubuh yang dapat mengancam kehidupan dari pasien, dengan kondisi tubuh yang tidak stabil, serta rentan terhadap serangan yang berasal dari bakteri maupun virus, dan berbagai macam masalah. Karena pada umumnya pasien dapat mengalami gangguan lebih dari satu pada sistem dalam tubuhnya, serta kondisi pasien yang sulit untuk diprediksi oleh para tenaga medis (Alspach, 2006).

Penyakit sepsis merupakan salah satu contoh penyakit yang membutuhkan penanganan khusus di ICU. Dimana sepsis merupakan penyebab kematian tersering kesepuluh pada populasi umum dan kedua pada pasien yang dirawat di ICU (Iskandar & Siska, 2020). Sepsis sendiri adalah komplikasi berbahaya akibat respon tubuh terhadap infeksi, yang diakibatkan oleh virus, jamur maupun bakteri di bagian tubuh mana saja. Sepsis merupakan kondisi yang mengancam jiwa yang terjadi ketika tubuh merespon terhadap infeksi menyebabkan akibat buruk bagi tubuh seperti kegagalan organ bahkan kematian (Singer et al. 2016).

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) Secara skala internasional, diperkirakan 30 juta orang terkena sepsis dan 6 juta orang meninggal karena sepsis setiap tahun, diperkirakan 4,2 juta bayi baru lahir dan anak-anak juga terjangkit dalam penyakit ini. Di Indonesia sendiri sekitar 30.29% merupakan angka terjadinya sepsis dengan angka kematian mencapai 11.56-49%, dimana angka tersebut cukup terbilang tinggi. Sedangkan untuk angka mortalitas sepsis berat didapatkan sekitar 15%-40% dan 20%-72% untuk tingkat mortalitas karena syok sepsis (Guntur, 2008).

Penanganan yang tepat pada pasien sepsis merupakan tindakan yang harus dilakukan, dengan cara melakukan penanganan lebih awal sebelum pasien teridentifikasi sepsis. Penanganan pasien sepsis yang terlambat dapat membuat pasien terancam sepsis parah bahkan kematian, di mana setiap jam pengobatan yang

terlambat penanganannya dapat meningkatkan resiko kematian sekitar 4-8% (Seymour et al., 2017). Oleh karena itu, diagnosis awal sepsis sangat penting tidak hanya untuk menangani penyakit lebih awal. Tetapi juga bisa mengurangi biaya yang tidak diperlukan pasien selama masa perawatan di ICU. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dari itu penelitian ini mengembangkan model prediksi untuk mengidentifikasi apakah pasien terkena sepsis atau tidak.

Pemanfaatan teknologi seperti kecerdasan buatan merupakan salah satu manfaat dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan teknologi sudah banyak diterapkan dalam keberlangsungan hidup manusia dalam beberapa bidang untuk mempermudah urusan manusia, salah satunya adalah bidang kesehatan. Penerapan teknologi pada bidang kesehatan dapat mempermudah tenaga medis dalam menangani pasien dan melakukan pekerjaan secara efisien.

Adapun pandangan Islam tentang pemanfaatan teknologi dan perkembangan keilmuannya adalah kaidah fiqih, yang mengharuskan kita melaksanakan kewajiban beragama dan kewajiban menggunakan perantaranya.

الْوَاجِبُ إِلَّا بِهِ فَهُوَ وَاجِبٌ مَا لَا يَتِمُّ

“Segala hal yang tidak membuat kewajiban menjadi sempurna, maka hukumnya turut menjadi wajib”.

Jika dalam Islam menuntut ilmu hukumnya adalah sunnah, mubah, hingga wajib, maka segala komponen pendukungnya termasuk penggunaan teknologi turut menjadi sunnah, mubah, hingga wajib juga.

1.2 Perumusan Masalah

Diberikan input X adalah data pasien ICU. Input $X = [x_1, x_2, x_3, \dots, x_n]$ terdiri dari $n = 40$ fitur seperti tanda vital, hasil laboratorium, dan demografi. Diberikan output y adalah hasil diagnosa pasien ICU. Output $Y = \epsilon \{1|0\}$ bernilai 1 jika pasien teridentifikasi sepsis dan bernilai 0 jika tidak. Rumusan masalah pada penelitian skripsi ini adalah:

1. Bagaimana membuat model klasifikasi $f(X) = y$?. Dimana model tersebut menerima input fitur X dan memberikan prediksi hasil diagnosa y ?

2. Bagaimana tanggapan dalam islam terhadap prediksi sepsis pada pasien ICU?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini adalah:

1. Mengimplementasikan algoritma *deep learning* untuk mengidentifikasi pasien yang akan terkena sepsis.
2. Membandingkan dan evaluasi pada model *deep learning* untuk klasifikasi pasien sepsis.

1.4 Research Gap

Pada penelitian yang dilakukan (Su *et al.*, 2021) Prediksi awal sepsis dengan hasil klinis pasien. Data yang dikumpulkan 2.224 pasien sepsis selama 3 tahun periode 2016 hingga 2018 di *intensive care unit* (ICU) Rumah Sakit Universitas Kedokteran Peking Union, semua data medis didapatkan dari 6 jam pertama di ICU. Kinerja model terbaik diperoleh *eXtreme gradient boosting* dengan skor F1 sebesar 0,72 dan AUC sebesar 0,79.

Pada penelitian yang dilakukan (Lin *et al.*, 2021) mengembangkan model *machine learning* (ML) untuk membuat stratifikasi pasien sepsis di UGD. Sekitar 8296 pasien dalam pengembangan sepsis dan 1744 pasien dalam dataset validasi eksternal. XGBoost mencapai nilai validasi internal terbaik yaitu *area under the receiver operating characteristic curve* (AUROC) sebesar 0,86 sedangkan pada validasi eksternal AUROC dari XGBoost 0,75.

Pada penelitian yang dilakukan (Wang *et al.*, 2021) mengembangkan algoritma *artificial intelligence* (AI) yang memprediksi sepsis sejak dini. pengumpulan data dari *Intensive Care Unit* (ICU) pada Rumah Sakit Afiliasi Pertama Universitas Zhengzhou. Sebanyak 4449 pasien yang digunakan untuk kumpulan data. algoritma RF mencapai *under the receiver operating characteristic (ROC) curve* (AUC) adalah 0,91, sensitivitas nya 87%, dan spesifisitasnya adalah 89%.

Pada penelitian yang dilakukan (Selcuk *et al.*, 2022) prediksi kematian sepsis pada *intensive care unit* (ICU) menggunakan *machine learning* (ML). Pengumpulan data dari pasien yang dirawat di ICU Rumah Sakit Acibadem, Istanbul-Turki, dengan rentang waktu 2015 hingga 2020. Menggunakan 8 metode ML dan model ensemble yang

dihasilkan bersama dengan skor prognostik tradisional. Akurasi dalam prediksi kematian terbaik dicapai oleh algoritma *Multi-Layer Perceptron* (MLP) 84,45%.

1.5 Metode yang Diajukan

Pada eksperimen penelitian ini hal pertama yang dilakukan adalah preprocessing data seperti menggabungkan setiap dataset pasien menjadi kumpulan baris data, mengisi missing values pada data, standarisasi data, penerapan window data pada setiap pasien dan pembagian data. Pada window data dilakukan dengan pengukuran window data sebesar 10 jam. Dataset yang sudah dilakukan preprocessing diuji pada model dengan tiga algoritma deep learning antara lain, gabungan model *Bi-directional Long Short-term Memory* (BiLSTM) dengan *Neural Network* (NN), gabungan model *Long Short-term Memory* (LSTM) dengan NN, dan gabungan model *Convolutional neural network* (CNN) dengan NN. Untuk penjelasan secara detail dapat dilihat pada III mengenai metode yang diusulkan.

1.6 Evaluasi Hasil

Pada dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dataset pasien ICU. Setiap dataset pasien merupakan rekaman data per jam yang didapatkan pada dua rumah sakit berbeda antara lain, Beth Israel Deaconess Medical Pusat sebanyak 20,336 pasien dan Rumah Sakit Universitas Emory 20,000 pasien. Dengan total 40,336 pasien digabungkan semua dataset menjadi total 1.552.210 baris dengan 42 kolom. Pada setiap baris data yang sudah digabungkan terdapat label pasien sepsis atau tidak, Dataset dapat diakses pada halaman Pyhsionet 2019.

Dataset yang sudah di preprocessing dibagi menjadi dua, yaitu 34,336 pasien pada training data dengan total 1.321.569 baris data dan 6000 pasien pada testing data dengan total 230.641 baris data. Data dilakukan pengujian dan perbandingan menggunakan tiga algoritma deep learning, yaitu gabungan model *Bi-directional Long Short-term Memory* (BiLSTM) dengan *Neural Network* (NN), gabungan model *Long Short-term Memory* (LSTM) dengan NN, dan gabungan model *Convolutional neural network* (CNN) dengan NN. Gabungan model LSTM dengan NN mendapat hasil kinerja terbaik, dengan perolehan nilai akurasi model sebesar 73.94%, nilai recall sebesar 73.10%, nilai precision sebesar 52.06% dan F1-score sebesar 46.90%. Untuk penjelasan secara detail dapat dilihat pada IV mengenai evaluasi model.

1.7 Kontribusi

Kontribusi utama diberikan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan penerapan baru dalam dunia kesehatan terutama pada ICU dalam membuat model deep learning untuk memprediksi diagnosa penyakit.
2. Memberikan kontribusi dalam bidang kedokteran terutama pada ICU dengan memprediksi pasien akan terkena sepsis atau tidak.
3. Penelitian skripsi ini bisa menjadi referensi untuk penelitian tentang time series prediction dan untuk pengembangan penelitian berikutnya.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi disusun menjadi enam bagian utama. Bagian pertama yaitu bab I berisi tentang pendahuluan yang mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, research gap, metode yang diajukan, evaluasi hasil, dan kontribusi. Kemudian pada bab II membahas tinjauan pustaka pada penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian. Pada bab III, melakukan pembahasan tentang data eksperimen, desain eksperimen, preprocessing data, model serta evaluasi yang diajukan pada penelitian ini. Kemudian pada bab IV menyajikan hasil analisis serta evaluasi dari proses yang sudah dilakukan pada bab III. Pada Bab V akan membahas tinjauan Agama Islam dalam penelitian yang terkait dengan manfaatnya. Bagian terakhir yaitu bab VI, membahas kesimpulan dan saran penelitian penelitian ini.