

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah sakit atau disingkat RS adalah lembaga pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan gawat darurat yang pelayanannya disediakan oleh dokter, perawat dan tenaga ahli kesehatan lainnya[1] . Rumah sakit merupakan institusi kompleks yang padat karya, padat sumber daya dan tentunya padat masalah. Dalam memberikan pelayanan paripurna kepada masyarakat diperlukan manajemen dan kerjasama antara unit pelayanan yang saling terhubung dengan baik. Apabila terdapat kendala di unit tertentu maka akan menghambat aliran pasien di unit pelayanan lain. Salah satunya adalah ketersediaan tempat tidur rawat inap yang tidak memadai akan menghambat pelayanan medis untuk pasien gawat darurat, rawat jalan dan pasien antrean operasi yang seharusnya bisa langsung terkirim ke unit rawat inap.

Perencanaan kapasitas tempat tidur rumah sakit sangat penting karena efisiensi kapasitas tempat tidur dan aksesibilitas perawatan medis mempengaruhi keberlanjutan ekonomi dan sosial dalam perawatan kesehatan, terutama dalam hal efisiensi ekonomi rumah sakit dan kepuasan pasien[2]. Prediksi kebutuhan tempat tidur sangat membantu untuk mengelola arus pelayanan pasien dari unit pelayanan depan (rawat jalan dan gawat darurat), pelayanan penunjang medis sampai ke pelayanan rawat inap dan berdampak terhadap peningkatan kualitas pelayanan pasien[3–9]. Berbagai penelitian untuk prediksi kebutuhan dalam merencanakan kapasitas tempat tidur rumah sakit dilakukan dengan teknologi *Artificial Intelligence (AI)*, yaitu dengan metode *machine learning* dan *deep learning*. Jenis-jenis algoritma yang digunakan seperti *Bayesian*, *K-nearest neighbor*, *support vector machine*, *decision tree*, *linear regression*, *seasonal autoregressive*

integrated moving average, dan *long short-term memory neural network* memudahkan peneliti untuk melakukan klasifikasi data dan prediksi sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional, kualitas perawatan, dan pendapatan rumah sakit[2-28] .

RSUD dr. R. Sosodoro Djatikosoemo Bojonegoro adalah Rumah Sakit Umum Daerah Tipe B Pendidikan milik Pemerintah Kabupaten Bojonegoro dengan jumlah tempat tidur rawat inap sebanyak 500 Tempat Tidur yang dibagi sesuai dengan spesialisasi penyakit pasien antara lain Ruang Bedah, Ruang Jantung, Ruang Penyakit Dalam, Ruang Anak dan sebagainya. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (SIM-RS) di RSUD Bojonegoro menyediakan informasi ketersediaan tempat tidur rawat inap, namun belum memberikan prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap yang dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan pengambilan keputusan dalam menentukan jumlah tempat tidur rawat inap yang dibutuhkan. Tidak adanya prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap menyebabkan rumah sakit kesulitan dalam mengelola komposisi atau pembagian tempat tidur rawat inap sesuai bidang spesialisasi medis yang ada dari total tempat tidur rawat inap yang dimiliki. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perubahan lampiran SK Direktur terkait Komposisi Tempat Tidur Rawat Inap yang sering diubah sesuai dengan kebutuhan tempat tidur jenis penyakit tertentu dalam kurun waktu yang berdekatan.

Perencanaan kebutuhan tempat tidur rawat inap perlu memperhatikan standar nilai ideal prosentase *Bed Occupancy Ratio* (BOR) Rumah Sakit yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan. *Bed Occupancy Ratio* (BOR) merupakan indikator utama dalam menilai tingkat pemanfaatan tempat tidur di rumah sakit. BOR dihitung sebagai persentase dari jumlah hari perawatan pasien terhadap jumlah tempat tidur yang tersedia dalam periode tertentu. Indikator ini penting dalam perencanaan fasilitas kesehatan karena dapat mencerminkan efisiensi operasional rumah sakit dan kapasitas layanan yang tersedia. BOR yang terlalu tinggi dapat mengindikasikan adanya keterbatasan

kapasitas, yang berpotensi menyebabkan penurunan kualitas layanan dan peningkatan waktu tunggu pasien. Sebaliknya, BOR yang terlalu rendah menunjukkan adanya ketidakefisienan dalam pemanfaatan sumber daya rumah sakit.

Prediksi kebutuhan tempat tidur menjadi krusial untuk memastikan keseimbangan antara ketersediaan dan permintaan layanan kesehatan. Oleh karena itu dirancang model prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap dengan *machine learning* dan analisis hasil penerapan model untuk prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap pada periode waktu tertentu dan mencapai nilai indikator BOR yang ideal. Harapannya dengan adanya model prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap yang akurat, dapat membantu pihak *stakeholder* dan manajemen rumah sakit dalam mengelola pelayanan rawat inap dengan kualitas yang lebih baik serta dapat mengoptimalkan perencanaan kapasitas tempat tidur sehingga pelayanan kesehatan dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

- a. Bagaimana mengimplementasikan algoritma machine learning pada prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap?
- b. Bagaimana analisis dari implementasi algoritma machine learning tersebut?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat model sistem prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap dengan machine learning dengan dataset yang diperoleh dari Sistem Informasi Manajemen (SIMRS) yang dimiliki oleh Rumah Sakit. Tujuan lainnya adalah menganalisis hasil prediksi kebutuhan

tempat tidur rawat inap dan disesuaikan dengan target capaian indikator pelayanan kesehatan di Rumah Sakit. Pengujian pada model yang dibangun dilakukan dengan cara menghitung nilai akurasi dengan metrik *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *R-squared* (R^2) untuk masing-masing model. Analisis hasil implementasi model dilakukan dengan cara membandingkan hasil prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap dengan SK Perubahan Komposisi Tempat Tidur Rawat Inap di RSUD dr. R. Sosodoro Djatikoesoemo tahun 2024. Keterkaitan antara tujuan, pengujian, dan kesimpulan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1.1. Keterkaitan antara tujuan, pengujian dan kesimpulan

No	Tujuan	Pengujian	Kesimpulan
1.	Membuat model sistem prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap dengan machine learning	<i>Mean Squared Error</i> (MSE), dan <i>R-squared</i> (R^2)	Nilai MSE yang lebih rendah menunjukkan prediksi yang lebih akurat dan semakin besar nilai R^2 (maksimal 1) maka model menjelaskan semua variasi data dengan sempurna
2.	Menganalisis hasil prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap	<i>Mean Absolute Error</i> (MAE)	Semakin kecil nilai MAE, semakin baik model tersebut dalam memprediksi data

1.4. Batasan Masalah

Tugas akhir ini dilaksanakan dalam waktu 6 (bulan) atau 1 (satu) semester sehingga terdapat beberapa batasan yang ditetapkan selama pelaksanaan, yaitu:

1. Model prediksi dikembangkan untuk memperoleh prediksi jumlah kebutuhan tempat tidur rawat inap secara keseluruhan, per ruang perawatan dan per kelas perawatan sesuai dengan kebutuhan komposisi tempat tidur rawat inap pada SK Direktur terkait Komposisi Tempat Tidur Rawat Inap.

2. Model dikembangkan dengan fitur parameter sederhana dari dataset yang tersedia, yaitu tanggal, nama dan kelas perawatan rawat inap, jumlah kapasitas tempat tidur dan jumlah tempat tidur yang terisi.
3. Fitur kompleks seperti usia, diagnosa, spesialisasi medis, lama perawatan atau *Length of Stay* (LOS), dan tren penyakit musiman tidak disertakan sebagai fitur parameter input model karena keterbatasan dataset yang tersedia dan kebutuhan hasil prediksi.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python dengan platform pemrograman melalui Google Colabs untuk menghemat *resource* komputer dan dapat dikerjakan secara online.

1.5. Metode Penelitian

Tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa langkah, mulai dari studi literatur, perancangan sistem, pengembangan model, analisis hasil model, dan implementasi model untuk mendapatkan hasil prediksi kebutuhan tempat tidur rawat inap pada tanggal tertentu. Berdasarkan dataset yang ada serta tujuan dari penelitian ini yang hasil dari prediksinya berupa data diskrit, maka *supervised learning* dipilih untuk metode penelitian ini. Metode yang digunakan untuk pengembangan model adalah sebagai berikut:

- a. *Support Vector Machine* (SVM) dengan keunggulan efektif untuk data dengan dimensi tinggi.
- b. *Decision Tree*, merupakan algoritma yang baik untuk data yang tidak terlalu banyak fitur dan memberikan interpretasi yang mudah.
- c. *Random Forest*, merupakan versi ensemble dari *Decision Tree* yang biasanya memberikan performa yang lebih baik.

Pada ketiga metode algoritma tersebut kemudian dilakukan pengujian untuk melihat mana yang memberikan hasil terbaik. Pengukuran performa model dilakukan dengan menghitung *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan *R-squared* (R^2) untuk masing-masing model.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Tugas akhir dilaksanakan selama 6 (enam) bulan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2024/2025 dengan jadwal pelaksanaan sebagai berikut:

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.

No.	Deskripsi Tahapan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6
1	Kajian Pustaka						
2	Pengumpulan Data						
3	Rancangan sistem						
4	Pembuatan model						
5	Pengujian dan analisis hasil model						
6	Penyusunan Laporan/Buku TA						