

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pneumonia merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas dunia. Penyakit ini menjadi prioritas serta perhatian global mengingat dampaknya yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat, beban pelayanan kesehatan, serta kebutuhan akan intervensi medis yang cepat dan akurat (PDPI, 2022). Pneumonia adalah suatu peradangan akut di parenkim paru yang disebabkan oleh infeksi patogen (bakteri, virus, jamur dan parasit), namun tidak termasuk *Mycobacterium tuberculosis* (Kemenkes RI, 2023).

Prevalensi kasus pneumonia mengalami peningkatan dari 2,1% pada tahun 2007 menjadi 2,7% pada tahun 2013. Berdasarkan kelompok umur, peningkatan prevalensi mulai terlihat pada usia 45–54 tahun dan terus meningkat pada kelompok usia yang lebih tua (WHO, 2016). Riskesdas 2018 juga mencatat prevalensi penderita pneumonia di semua kelompok usia sebesar 2,21%. Angka ini meningkat pada kelompok usia lanjut, yakni 2,5% pada usia 55–64 tahun, 3,0% pada usia 65–74 tahun, dan 2,9% pada usia 75 tahun ke atas. Sementara itu, data WHO tahun 2019 mencatat bahwa pneumonia menjadi penyebab 14% dari seluruh kematian anak di bawah usia lima tahun, dengan total kematian mencapai 740.180 jiwa (Kemenkes RI, 2021).

Di Indonesia angka kejadian pneumonia menunjukkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2021, prevalensi pneumonia di Indonesia sebanyak 278.261 kasus (Kemenkes RI, 2021). Angka tersebut meningkat menjadi 386.724 kasus pada tahun 2022 (Kemenkes RI, 2022), dan kembali meningkat pada tahun 2023 dengan total 416.435 kasus (Kemenkes RI, 2023). Sedangkan di tingkat regional, data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, Kabupaten Jember melaporkan sebanyak 3.134 kasus pneumonia yang mana menempatkan penyakit ini sebagai penyakit dengan angka morbiditas tertinggi kedua setelah tuberkulosis (BPS Jember, 2022).

Rumah Sakit Paru Jember merupakan rumah sakit khusus paru tipe B di bawah Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur yang beralamatkan di Jl. Nusa Indah No. 28 Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember. Rumah Sakit Paru Jember memiliki tugas pokok melaksanakan sebagian tugas Dinas Kesehatan di bidang promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif dengan fokus utama penyakit paru. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Rumah Sakit Paru Jember khususnya pada bagian rekam medis didapatkan hasil pelaporan 10 besar penyakit rawat inap tahun 2023 pada tabel berikut.

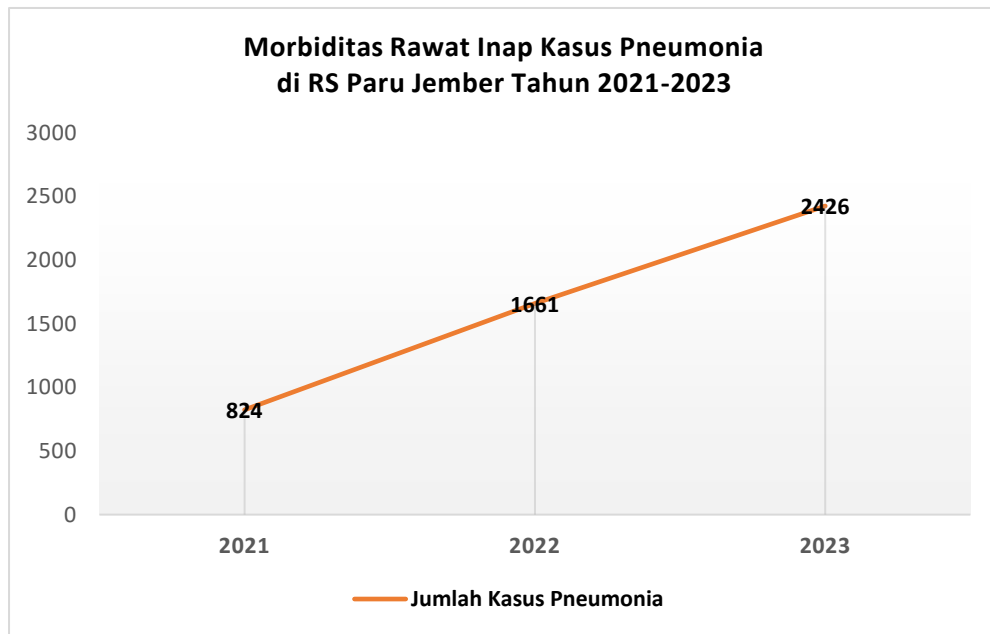
Tabel 1.1 Data 10 Besar Penyakit Rawat Inap Rumah Sakit Paru Jember Tahun 2023

| No            | Diagnosa                             | Jumlah       | Presentase (%) |
|---------------|--------------------------------------|--------------|----------------|
| 1             | Pneumonia                            | 2426         | 21%            |
| 2             | Pleural Effusion                     | 1745         | 15%            |
| 3             | Anemia                               | 1299         | 11%            |
| 4             | SEPSIS                               | 1077         | 9%             |
| 5             | <i>Acute Respiratori Failur</i>      | 948          | 8%             |
| 6             | DIPSNOE                              | 863          | 7%             |
| 7             | TB Paru (BTA+) dengan hasil sputum   | 862          | 7%             |
| 8             | <i>Hypo Albumin</i>                  | 811          | 7%             |
| 9             | TB Paru (Bakteriologis & Histologis) | 786          | 7%             |
| 10            | <i>Hemoptysis</i>                    | 751          | 6%             |
| <b>Jumlah</b> |                                      | <b>11568</b> | <b>100%</b>    |

Sumber: Data Sekunder (2024)

Tabel 1.1 merupakan data pelaporan 10 besar penyakit rawat inap di Rumah Sakit Paru Jember. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa angka morbiditas Pneumonia menempati peringkat 1 dengan jumlah sebanyak 2.426 kasus, yang mana tingkat kasus pneumonia lebih tinggi dibandingkan dengan penyakit lain. Angka morbiditas penyakit tersebut tergolong tinggi dimana 21% kasus rawat inap di Rumah Sakit Paru Jember menderita penyakit Pneumonia. Kasus Pneumonia menjadi 3 besar kasus tertinggi di Rumah Sakit Paru Jember setiap tahunnya dimana tingkat morbiditas

penyakit tersebut terus mengalami peningkatan. Berikut merupakan *tren* kasus Pneumonia di Rumah Sakit Paru Jember.



Gambar 1.1 Grafik Morbiditas Pneumonia RS Paru Jember 2021-2023

Gambar 1.1 diatas merupakan grafik *tren* morbiditas penyakit pneumonia di Rumah Sakit Paru Jember tahun 2021 - 2023. Berdasarkan grafik tersebut, kasus Pneumonia mengalami peningkatan yang signifikan setiap tahunnya. Pada tahun 2021 tercatat sebanyak 824 kasus, yang meningkat menjadi 1.661 kasus pada tahun 2022, dan mencapai jumlah tertinggi pada tahun 2023 yaitu sebanyak 2.426 kasus morbiditas rawat inap di Rumah Sakit Paru Jember.

Tingginya angka kasus pneumonia tidak hanya berdampak pada aspek kesehatan individu, tetapi juga terhadap aspek sosial dan ekonomi. Biaya penanganan yang relatif tinggi serta penurunan produktivitas akibat morbiditas yang ditimbulkan berpotensi memberikan beban ekonomi, baik pada tingkat individu maupun sistem kesehatan secara nasional. Menurut Kemenkes R1 (2022), pneumonia termasuk dalam sepuluh besar penyakit dengan jumlah kasus tertinggi yang ditangani di fasilitas pelayanan kesehatan. Hal tersebut diperkuat oleh data Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) periode 2014 - 2018 yang mencatat bahwa pneumonia menjadi salah satu penyebab rawat inap terbanyak di Indonesia yang berimplikasi pada tingginya beban

pembiayaan klaim. Dalam kondisi tertentu, lonjakan kasus pneumonia juga dapat menyebabkan kepadatan fasilitas layanan kesehatan dan meningkatkan risiko penularan infeksi (Yuskawati *et al.*, 2024).

Ditinjau dari tingginya angka pneumonia serta dampaknya yang signifikan, maka diperlukan langkah antisipasi dari pihak penyedia pelayanan kesehatan termasuk rumah sakit dalam upaya menekan angka morbiditas pneumonia. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kasus pneumonia diantaranya adalah rendahnya pemahaman masyarakat terhadap tanda gejala pneumonia, yang menyebabkan keterlambatan diagnosis sehingga dapat menyebabkan risiko terjadinya komplikasi serta keparahan kasus (Natasya, 2022). Penelitian oleh Farhana *et al.* (2024) menyebutkan bahwa keterlambatan dalam diagnosis dan penanganan pneumonia secara signifikan meningkatkan risiko komplikasi fatal seperti gagal napas dan sepsis yang tidak hanya mengancam jiwa tetapi memperpanjang waktu pemulihan. Selain itu, faktor individu seperti usia lanjut, penyakit penyerta, kondisi imunitas tubuh yang lemah, gaya hidup, serta lingkungan turut memperbesar risiko penyakit pneumonia (Abdjul & Herlina, 2020).

Diagnosis pneumonia memerlukan kombinasi antara anamnesis, gejala klinis, pemeriksaan fisik serta pemeriksaan penunjang. Kemiripan gejala pneumonia dengan penyakit pernapasan lainnya sering menyebabkan banyak orang tidak menyadari atau mengabaikan kondisinya, serta kemiripan gejala tersebut juga menjadi tantangan bagi tenaga kesehatan untuk menegakkan diagnosis secara akurat. Oleh karena itu, Identifikasi dini dan akurat sangat penting untuk menentukan pengobatan yang tepat serta mencegah komplikasi penyakit ke tahap yang lebih parah (Alharbi *et al.*, 2025). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pemanfaatan teknologi di bidang kesehatan, yang memungkinkan pengolahan data rekam medis pasien melalui proses data mining, data tersebut nantinya dapat dianalisis untuk membangun model prediksi yang mampu mengklasifikasikan penyakit pneumonia berdasarkan pola data yang ditemukan. Data mining dapat berperan penting dalam meningkatkan akurasi diagnosis pneumonia, karena memungkinkan proses eksplorasi dan analisis pola dari data pasien guna mengidentifikasi individu yang terkena penyakit berdasarkan gejala, tanda dan temuan klinis (Suhaeri, 2022).

Data mining merupakan proses untuk menemukan pola dan hubungan dalam kumpulan data berskala besar. Data mining melibatkan berbagai teknik analisis data dengan tujuan untuk menemukan pola, *tren*, dan hubungan yang tidak diketahui pada data yang telah dikumpulkan. Terdapat berbagai metode dalam data mining yang dapat disesuaikan dengan tujuan analisis dan karakteristik data yang digunakan. Adapun beberapa aktivitas yang berkaitan dengan data mining diantaranya seperti analisis klaster, analisis asosiasi, deteksi anomali dan model prediksi. Model prediksi terdiri dari dua jenis, yaitu klasifikasi dan regresi (Rahayu *et al.*, 2018).

Klasifikasi adalah sebuah teknik analisis data yang mengekstrak model untuk mendeskripsikannya ke dalam kelas tertentu (Khotimah *et al.*, 2022). Dalam konteks klasifikasi, salah satu algoritma yang dapat diterapkan secara efektif yaitu algoritma *Random Forest*. *Random Forest* merupakan metode *ensemble learning* yang menggabungkan beberapa pohon keputusan untuk menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat dan stabil (Jollyta *et al.*, 2023). Keunggulan algoritma ini terletak pada kemampuannya dalam menangani data berukuran besar, bersifat non-linear serta memiliki ketahanan yang tinggi terhadap *noise*, *outlier*, dan *overfitting* (Siregar *et al.*, 2023).

Hasil klasifikasi yang diperoleh dari penerapan *Data Mining* dapat berperan sebagai alat bantu dalam proses identifikasi dan pengambilan keputusan klinis dalam pengendalian pneumonia. Klasifikasi berbasis data memungkinkan rumah sakit dan tenaga medis mengembangkan strategi deteksi yang lebih efektif karena salah satu keunggulan dari algoritma *Random Forest* adalah kemampuannya dalam menghasilkan pola keputusan atau aturan klasifikasi melalui agregasi dari banyak pohon keputusan. Aturan-aturan ini dapat dijadikan dasar dalam pembuatan sistem prediksi sehingga tenaga medis dapat mengambil langkah pengambilan keputusan lebih cepat dan mendekati akurasi klinis dalam mendeteksi penyakit (Uddin, 2024). Salah satu penelitian terdahulu oleh Naydenova *et al.*, (2016) yang berjudul “*The power of data mining in diagnosis of childhood pneumonia*” menunjukkan bahwa klasifikasi pneumonia berbasis *data mining* dapat digunakan untuk mendukung akurasi diagnosis dan mendukung intervensi medis yang lebih cepat. Temuan ini memperkuat bahwa penerapan klasifikasi berbasis data tidak hanya meningkatkan

akurasi tetapi juga menghasilkan aturan atau pola keputusan yang dapat diintegrasikan dalam sistem deteksi pneumonia secara efektif.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk mengambil judul “Klasifikasi Penyakit Pneumonia Menggunakan Algoritma *Random Forest* di Rumah Sakit Paru Jember”. Tujuan dari penelitian ini yaitu berfokus pada penerapan algoritma *Random Forest* dalam proses analisis dan klasifikasi penyakit pneumonia dengan memanfaatkan rekam medis pasien yang terdokumentasi di Rumah Sakit Paru Jember dengan harapan dapat membantu memprediksi penyakit pneumonia dan mengurangi tingkat keparahan kasus pneumonia di masa mendatang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana penerapan Algoritma *Random Forest* dalam pengklasifikasian penyakit pneumonia di Rumah Sakit Paru Jember?”

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mengklasifikasikan penyakit Pneumonia menggunakan Algoritma *Random Forest* di Rumah Sakit Paru Jember.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Melakukan pengumpulan dan seleksi data rekam medis pasien rawat inap Pneumonia dan Non-Pneumonia.
- 2) Melakukan preprocessing data rekam medis pasien rawat inap Pneumonia dan Non-Pneumonia.
- 3) Mengidentifikasi karakteristik penyakit Pneumonia yang digunakan sebagai variabel untuk mengklasifikasikan penyakit Pneumonia di Rumah Sakit Paru Jember.
- 4) Melakukan pembagian data dan *tuning parameter* algoritma *Random Forest*
- 5) Mengklasifikasikan penyakit Pneumonia menggunakan algoritma *Random Forest* di Rumah Sakit Paru Jember.

- 6) Menganalisis pohon keputusan yang dihasilkan algoritma *Random Forest* dalam klasifikasi penyakit pneumonia
- 7) Mengevaluasi Hasil Pengujian dari klasifikasi penyakit pneumonia menggunakan algoritma *Random Forest*.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta mengimplementasikan teori yang telah diperoleh di perkuliahan, khususnya dalam bidang klasifikasi penyakit serta penerapan *data mining* untuk pengolahan dan analisis data.

##### **1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut mengenai klasifikasi penyakit pneumonia, sehingga dapat menjadi referensi serta bahan masukan bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan kajian di bidang yang relevan.

##### **1.4.3 Bagi Rumah Sakit**

- 1) Sebagai bahan masukan dan informasi mengenai klasifikasi penyakit pneumonia di RS Paru Jember, yang dapat digunakan sebagai prototype sistem pendukung keputusan klinis tenaga medis dalam deteksi pneumonia.
- 2) Sebagai masukan bagi pihak Rumah Sakit Paru Jember dalam menyusun upaya promotif, seperti edukasi atau penyuluhan kesehatan berdasarkan gejala dan tanda klinis guna mendukung upaya pencegahan dan mengurangi tingkat keparahan kasus pneumonia.