

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi Saluran Pernapasan Akut atau biasa disebut ISPA merupakan penyakit saluran pernapasan atas atau bawah yang biasanya menular dan menyebabkan berbagai macam penyakit tergantung pada patogen penyebabnya. Penyebab utama ISPA meliputi berbagai macam patogen seperti virus, bakteri, dan jamur. Selain itu faktor lingkungan seperti kualitas udara, tingkat kelembapan, dan paparan polusi, serta faktor pejamu seperti kondisi kesehatan individu, sistem kekebalan tubuh, dan kebiasaan hidup seperti merokok juga dapat menyebabkan ISPA. ISPA biasanya menyebar dengan cepat, yaitu dalam waktu beberapa jam sampai beberapa hari. ISPA dapat menyerang semua kelompok umur, gejalanya meliputi demam, batuk, nyeri tenggorokan, pilek, dan sesak napas (*World Health Organization*, 2007).

Prevalensi ISPA di Indonesia menunjukkan bahwa penyakit ini menjadi salah satu masalah kesehatan yang signifikan. Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023, prevalensi ISPA di Indonesia tercatat sebanyak 877.531 (23,5%) penduduk. Angka ini menunjukkan bahwa lebih dari seperempat penduduk Indonesia mengalami gangguan pernapasan akut yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi virus atau bakteri. Sementara itu, di Jawa Timur prevalensi ISPA mencapai 22,7%, dengan jumlah penderita sebanyak 130.686 kasus (SKI, 2023). Hal ini mengindikasikan bahwa ISPA masih menjadi tantangan besar bagi sistem kesehatan di Indonesia, yang memerlukan perhatian serius dalam hal pencegahan, pengobatan, dan peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan saluran pernapasan.

Pada tahun 2024, di Kabupaten Jember kasus ISPA tercatat sebanyak 78.430 (Dinkes, 2025). Angka ini menunjukkan bahwa tantangan kesehatan terkait ISPA semakin kompleks dan membutuhkan pendekatan yang lebih terstruktur dalam penanganannya. Dalam menghadapi masalah ini, rekam medis menjadi elemen penting dalam memantau kondisi pasien secara menyeluruh. Rekam medis yang

lengkap dan akurat tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai sumber data yang sangat berguna dalam merumuskan kebijakan kesehatan dan menentukan langkah-langkah pengobatan yang tepat.

Rekam Medis merupakan dokumen yang berisikan data identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan, dan pelayanan lain yang telah diberikan kepada pasien (Permenkes, 2022). Dokumen Rekam Medis memiliki peran yang sangat penting dalam sistem pelayanan kesehatan, salah satunya yaitu sebagai sumber informasi terkait kesehatan individu. Setiap data yang tercatat, seperti gejala, hasil pemeriksaan, dan riwayat pengobatan memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi pasien. Rekam medis juga memiliki peranan penting dalam penelitian kesehatan. Informasi yang tercantum di dalamnya dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola pola penyakit, menilai efektivitas metode pengobatan, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dengan memanfaatkan data yang lebih terorganisir. Seiring dengan pentingnya peran rekam medis dalam sistem pelayanan kesehatan, Puskesmas menjadi salah satu fasilitas utama yang memanfaatkan rekam medis untuk mendukung tugasnya

Pusat Kesehatan Masyarakat atau yang biasa disebut Puskesmas merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya promotif dan preventif di wilayah kerjanya. (Permenkes, 2019). Selain itu, Puskesmas juga berperan dalam menyediakan layanan kesehatan dasar yang dapat diakses oleh semua masyarakat. Puskesmas sebagai Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) memiliki tugas untuk mengidentifikasi masalah kesehatan yang terjadi di masyarakat, memberikan pengobatan dasar, serta melakukan pencegahan penyakit melalui kegiatan-kegiatan seperti vaksinasi, pemeriksaan rutin, dan penyuluhan kesehatan. Selain itu, Puskesmas juga memiliki peran strategis dalam pemantauan kesehatan masyarakat, termasuk mendeteksi dan menangani penyakit menular seperti Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) (Benaya, 2024).

Puskesmas Patrang adalah fasilitas kesehatan masyarakat yang terletak di Kabupaten Jember dan bertanggung jawab dalam penanganan ISPA. Berdasarkan

data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, kasus ISPA di Puskesmas Patrang menempati peringkat 22 dari 50 puskesmas yang ada di Kabupaten Jember pada tahun 2025 (Dinkes, 2025). Beberapa faktor yang mempengaruhi tingginya kasus ISPA di Puskesmas Patrang antara lain adalah kepadatan penduduk yang tinggi di wilayah ini, yaitu sekitar 68.844 jiwa, yang dapat mempermudah penularan penyakit saluran pernapasan. Selain itu, faktor lingkungan seperti polusi udara, perubahan cuaca yang tidak terduga, dan kurangnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan.

Pengelompokan ISPA menurut *World Health Organization* dan Survei Kesehatan Nasional berdasarkan *The 10th revision of the International Classification of Diseases (ICD-10)* yaitu Infeksi Saluran Pernapasan atas Akut (J00-J06), Influenza dan Pneumonia serta Infeksi Saluran Pernapasan Bawah Lainnya (J09-J18) dan (J20-J22) (WHO, 2014; BPK, 2002). Berikut ini tabel yang menyajikan pengelompokan penyakit ISPA di Puskesmas Patrang, berdasarkan kategori pengelompokannya, yaitu:

Tabel 1. 1 Data Pengelompokan Penyakit ISPA di Puskesmas Patrang Berdasarkan Kategori dan Kode ICD

No	Kode ICD	Diagnosa	Jumlah	%
1	J00	<i>Common Cold</i>	1090	63%
2	J01	Sinusitis Akut	12	1%
3	J02	Faringitis Akut	351	20%
4	J03	Tonsilitis Akut	32	2%
5	J04	Laringitis Akut	7	0%
6	J05	Laringitis obstruktif akut (<i>Croup</i>)	0	0%
7	J06	Infeksi saluran pernapasan atas akut yang tidak teridentifikasi	56	3%
8	J09	<i>Influenza</i> akibat virus influenza burung yang teridentifikasi	4	0%
9	J10	<i>Influenza</i> akibat virus influenza yang teridentifikasi lainnya	1	0%
10	J11	<i>Influenza</i> , virus tidak teridentifikasi	8	0%
11	J12	Pneumonia viral	7	0%
12	J13	Pneumonia akibat <i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	0%
13	J14	Pneumonia akibat <i>Haemophilus influenzae</i>	0	0%
14	J15	Pneumonia bakteri, tidak terklasifikasi di tempat lain	2	0%
15	J16	Pneumonia akibat organisme infeksius lainnya	0	0%

No	Kode ICD	Diagnosa	Jumlah	%
16	J17	Pneumonia pada penyakit yang diklasifikasikan di tempat lain	5	0%
17	J18	Pneumonia, tidak terspesifikasi	141	8%
18	J20	Bronkitis akut akibat agen infeksius	11	1%
19	J21	Bronkiolitis akut	1	0%
20	J22	Infeksi saluran pernapasan bawah akut yang tidak teridentifikasi	0	0%
Jumlah			1728	100%

Sumber : Data Sekunder (2024)

Tabel 1.1 menyajikan pengelompokan penyakit ISPA di Puskesmas Patrang. Pada Kelompok Infeksi Saluran Pernapasan atas Akut, kode *Common Cold* (J00) tercatat sebagai yang diagnosa paling banyak, dengan 1090 kasus (63%). Sementara itu, pada kelompok Influenza dan Pneumonia serta Infeksi Saluran Pernapasan Bawah, Pneumonia Tidak Terspesifikasi (J18) tercatat dengan 141 kasus (8%). Hal ini menunjukkan bahwa infeksi saluran pernapasan atas, khususnya *Common Cold* (J00), merupakan kasus yang paling sering terjadi di Puskesmas Patrang. Data ini juga sejalan dengan pelaporan 10 besar penyakit di tahun 2024, yang menunjukkan bahwa infeksi saluran pernapasan atas mendominasi kasus di Puskesmas Patrang, seperti yang tercantum dalam Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Data 10 Besar Penyakit di Puskesmas Patrang tahun 2024

No	Kode ICD	Diagnosa	Jumlah	%
1	J00	ISPA (<i>Common Cold</i>)	1090	21%
2	I10	<i>Hypertension Esensial (Primer)</i>	907	17%
3	A16	TB Paru	830	16%
4	K05	<i>Periodontitis</i>	605	11%
5	R50	Demam	539	10%
6	K29	Gastritis	385	7%
7	K04	Nekrose	381	7%
8	A09	Gastroenteritis Akut	230	4%
9	K00	Persistensi	159	3%
10	R51	<i>Cephalgia</i>	157	3%
Jumlah			5283	100%

Sumber: Data Sekunder (2024)

Berdasarkan Tabel 1.2. Data 10 besar penyakit di Puskesmas Patrang tahun 2024, ISPA *Common Cold* (J18) menduduki peringkat pertama dengan jumlah

kasus mencapai 1090 kasus. Angka ini tergolong cukup signifikan, karena hampir 21% dari keseluruhan pasien yang datang ke Puskesmas Patrang mengalami ISPA. Selain itu, jumlah kasus ISPA di Puskesmas Patrang juga mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1. 1 Angka Kasus ISPA J00 dan J18 tahun 2022-2024 di Puskesmas Patrang

Berdasarkan Gambar 1.1 diatas angka kasus ISPA di Puskesmas Patrang dari tahun 2022 hingga 2024 ditemukan bahwa jumlah kasus ISPA mengalami peningkatan yang signifikan setiap tahunnya, terutama pada kode J00. Pada tahun 2022, tercatat 745 kasus ISPA, yang meningkat menjadi 825 kasus pada tahun 2023, dan mencapai kasus 1090 pada tahun 2024. Sementara itu, jumlah kasus pneumonia dengan kode J18 juga mengalami kenaikan setiap tahunnya, tercatat 87 kasus pada 2022, 126 kasus pada 2023, dan 141 kasus pada 2024. Peningkatan ini menunjukkan bahwa Penyakit ISPA setiap tahunnya mengalami peningkatan di Puskesmas Patrang, dan perlu menjadi perhatian utama dalam penanganan dan pencegahan.

Berdasarkan data dalam Tabel 1.1, Tabel 1.2, dan Gambar 1.1, ISPA menjadi penyakit yang signifikan di Puskesmas Patrang. Pada kategori Infeksi Saluran Pernapasan Atas Akut, kode ICD J00 (*Common Cold*) mendominasi dengan jumlah 1090 kasus. Sementara itu, pada kategori Influenza dan Pneumonia serta Infeksi Saluran Pernapasan Bawah Lainnya, kode ICD J18 (*Pneumonia*,

Unspecified) tercatat sebanyak 141 kasus. Melihat tingginya prevalensi kedua kategori ini, peneliti memilih untuk fokus pada kode ICD J00 dan J18 sebagai objek utama dalam penelitian. Pemilihan ini bertujuan untuk menjaga konsistensi label klasifikasi dan menghindari kompleksitas data yang berlebihan akibat variasi kode ICD pada penyakit ISPA. Selain itu, untuk meningkatkan akurasi klasifikasi dan relevansi klinis, kode J18 dalam penelitian ini dikelompokkan lebih lanjut menjadi tiga label, yaitu batuk bukan pneumonia, pneumonia dan pneumonia berat yang dibedakan berdasarkan gejala klinis yang tsercatat dalam data rekam medis.

Dalam penelitian ini, data pasien yang dianalisis dimulai pada kelompok usia dua bulan ke atas sesuai dengan pedoman *Integrated Management of Childhood Illness* (IMCI) dan *Integrated Management of Adolescent and Adult Illness* (IMAI) yang diterbitkan oleh *World Health Organization* (WHO). Pedoman IMCI membedakan penanganan penyakit antara kelompok bayi berusia di bawah dua bulan (neonatal) dan anak usia dua bulan hingga lima tahun. Kelompok neonatal memiliki karakteristik klinis, risiko, dan kebutuhan penanganan yang berbeda karena sistem kekebalan tubuh mereka yang belum berkembang sepenuhnya dan lebih rentan terhadap infeksi. Selain itu, perkembangan fisik dan metabolisme pada kelompok ini juga berbeda dibandingkan dengan anak yang lebih tua, yang dapat mempengaruhi pola penyakit dan respons terhadap infeksi (WHO, 2014). Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pada kelompok usia dua bulan hingga lima tahun, serta lima tahun hingga usia dewasa, untuk memperoleh data yang lebih relevan dan konsisten dengan kondisi klinis yang lebih beragam. Pendekatan ini juga bertujuan untuk memastikan kesesuaian dengan pedoman *Integrated Management of Adult Illness* (IMAI) yang berlaku untuk usia lebih dari lima tahun.

Data rekam medis memiliki peran strategis dalam sistem pelayanan kesehatan, terutama karena kemampuannya untuk menyediakan data historis yang terorganisir mengenai kondisi pasien. Dengan memanfaatkan data tersebut, tenaga medis dapat melakukan analisis yang lebih baik terkait dengan tingkat keparahan penyakit, yang berdampak pada pengambilan keputusan yang lebih objektif dan

akurat (Ideal, 2022). Proses ini menjadi lebih efektif jika dilakukan melalui pendekatan analitik seperti teknik data mining, yang memungkinkan eksplorasi data secara menyeluruh untuk mengidentifikasi pola dan hubungan yang relevan (Gustiana, 2024). Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam data mining adalah klasifikasi, yang berguna untuk mengelompokkan data pasien berdasarkan kategori tertentu, seperti tingkat keparahan penyakit (Sunil Yadav et al., 2023).

Data mining adalah metode yang digunakan untuk mengolah data dengan merujuk pada kumpulan data dari masa lalu, baik yang ada pada dataset maupun sumber lainnya. Dalam konteks kesehatan, data mining dapat membantu tenaga medis memahami pola penyakit, meningkatkan akurasi diagnosis, dan merancang strategi penanganan yang lebih baik. Proses yang dilakukan dalam data mining bertujuan untuk menghasilkan informasi baru yang bernilai, yang kemudian dapat dimanfaatkan kembali oleh pemilik data atau pihak yang memprosesnya. Informasi yang diperoleh melalui data mining didasarkan pada pola hubungan yang terungkap dari hasil pemrosesan data. Salah satu metode yang digunakan dalam data mining adalah klasifikasi. Metode klasifikasi adalah teknik analisis data yang digunakan untuk membangun model yang dapat mengelompokkan data ke dalam kategori atau kelas tertentu (Abdurrahman, 2022). Terdapat beberapa algoritma klasifikasi yang dapat digunakan, salah satunya adalah algoritma *Random Forest*.

Random Forest adalah pengembangan dari algoritma *Decision Tree*. Algoritma ini bekerja dengan membangun banyak pohon keputusan yang kemudian digabungkan untuk melakukan klasifikasi berdasarkan hasil mayoritas (*Majority Vote*) (Benaya, 2024). Salah satu alasan utama untuk memilih *Random Forest* adalah kemampuannya untuk mengatasi masalah *overfitting* yang sering dialami oleh *Decision Tree*. *Decision Tree* dapat sangat kompleks dan mudah terperangkap dalam pola *noise* dari data pelatihan, menyebabkan penurunan performa pada data yang tidak terlihat. Sebaliknya, *Random Forest* mengurangi risiko ini dengan menggabungkan prediksi dari banyak pohon keputusan yang dibangun di atas subset acak dari data dan fitur. Hasil dari banyak pohon ini kemudian digabungkan, yang menghasilkan model yang lebih stabil dan lebih akurat (Kasau et al., 2022).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Abdulaziz Kebede Kassaw, Gashaw Bekele, Ahmed Kebede Kassaw, dan Ali Yimer yang berjudul “*Prediction of acute respiratory infections using machine learning techniques in Amhara Region, Ethiopia*” Dalam Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Random Forest* dapat meningkatkan akurasi model, dengan menunjukkan akurasi 90.35% dalam klasifikasi Infeksi Saluran Pernapasan Akut yang lebih tinggi dibandingkan dengan 88.69% untuk *Decision Tree*. Hasil penelitian ini menjadi inspirasi untuk mengaplikasikan algoritma serupa dalam pelayanan kesehatan di Puskesmas Patrang.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti bertujuan untuk mengambil judul “Klasifikasi Penyakit ISPA menggunakan Algoritma *Random Forest* di Puskesmas Patrang” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan algoritma *Random Forest* dalam menganalisis penyakit ISPA dengan menggunakan data rekam medis yang tercatat di Puskesmas Patrang. Dengan penerapan klasifikasi menggunakan algoritma ini, diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih akurat dalam mengidentifikasi penyakit ISPA. Selain itu, algoritma ini diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam mengambil keputusan yang lebih cepat dan tepat, sehingga penanganan pasien ISPA dapat dilakukan dengan lebih efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana penerapan algoritma *Random Forest* dalam mengklasifikasikan penyakit ISPA di Puskesmas Patrang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Melakukan klasifikasi penyakit ISPA menggunakan algoritma *Random Forest* di Puskesmas Patrang.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Melakukan pengumpulan data rekam medis pasien yang terdiagnosa ISPA dengan kode J00 dan J18.
- 2) Melakukan *preprocessing* data rekam medis pasien yang terdiagnosa ISPA dengan kode J00 dan J18.
- 3) Mengidentifikasi Variabel Karakteristik Penyakit ISPA yang digunakan untuk Mengklasifikasikan Penyakit ISPA di Puskesmas Patrang
- 4) Melakukan Pembagian Data Latih dan Data Uji
- 5) Menangani Data *Imbalanced* dengan SMOTE-ENN (*Synthetic Minority Over-Sampling-technique – Edited Nearest Neighbors*)
- 6) Menentukan Jumlah Pohon (*n_estimators*) dan Kedalaman Pohon (*max_depth*)
- 7) Pembentukan Model Algoritma *Random Forest*.
- 8) Pengujian dan Evaluasi Hasil Klasifikasi penyakit ISPA menggunakan algoritma *Random Forest*.
- 9) Identifikasi Fitur paling berpengaruh pada Klasifikasi ISPA menggunakan Algoritma *Random Forest* di Puskesmas Patrang

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Peneliti

Sebagai sarana untuk memperluas pengetahuan, serta menerapkan ilmu dan pengalaman yang telah diperoleh selama perkuliahan, khususnya dalam bidang *data mining* dan klasifikasi.

1.4.2 Bagi Politenik Negeri Jember

Meningkatkan pengetahuan terkait klasifikasi penyakit ISPA dengan penerapan algoritma *Random Forest* di Puskesmas Patrang, yang berada dalam lingkungan Politeknik Negeri Jember, khususnya di jurusan Kesehatan, Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan.

1.4.3 Bagi Puskesmas.

Sebagai sumber masukan dan informasi terkait dengan klasifikasi penyakit ISPA di Puskesmas Patrang, yang dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk membantu pengelolaan dan pengendalian kasus ISPA.