

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) yakni satu diantara penyakit yang paling umum menyerang masyarakat. Lantaran infeksi bakteri atau virus yang menyerbu saluran pernapasan bagian atas maupun bawah, serupa hidung dan trakea, sehingga menyebabkan gangguan pada fungsi pernapasan. Penyakit ini merambat dan umumnya ditularkan lewat percikan air ludah (droplet) dari pengidap saat batuk atau bersin. ISPA dapat menimpa siapa pun, terkhusus anak-anak dan lanjut usia, serta berpotensi menyebabkan kondisi yang sungguh sungguh jika tidak teratasi dengan sesuai. Meskipun ISPA dapat menyerang semua kelompok usia, penelitian ini difokuskan pada pasien anak usia 0–9 tahun karena kelompok usia tersebut memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap infeksi saluran pernapasan. Gejala utamanya meliputi batuk, pilek, demam, dan sesak napas yang dapat berkembang menjadi kondisi serius apabila tidak ditangani dengan tepat dan cepat (Putri et al., 2024). Dalam penelitian ini, istilah tingkat diagnosis merujuk pada klasifikasi tingkat keparahan penyakit ISPA yang dialokasikan ke tiga bagian, yaitu ringan, sedang, dan berat.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penyakit ISPA yakni sebagian faktor kunci kunjungan pasien di fasilitas jasa kesehatan di Indonesia, serta skala mencapai 40%–60%. Mortalitas dampak ISPA nyaris empat juta penduduk setiap tahunnya, 98% dikarenakan akibat infeksi saluran pernapasan bawah (Akbar et al., 2023). Ini mengindikasikan yakni penyakit ini masih terhitung kasus kesehatan rakyat yang mendesak. Penentuan tingkat keparahan ISPA sejak dini, misalnya dengan membedakan antara kasus ringan yang hanya memerlukan istirahat dan obat simptomatik, kasus sedang yang membutuhkan antibiotik oral, hingga kasus berat yang memerlukan intervensi oksigen atau perawatan inap. Hal ini sangat penting agar tenaga medis mampu membagikan terapi yang berkesesuaian dengan keadaan

penderita, termasuk penyesuaian dosis berdasarkan usia dan adanya komorbiditas, serta mencegah terjadinya komplikasi yang lebih serius.

Secara ketatausahaan, kawasan Kabupaten Aceh Utara meliputi 27 kecamatan dengan jaringan pelayanan kesehatan primer yang tersebar luas, termasuk 28 puskesmas yang melayani kebutuhan kesehatan masyarakat. Luasnya wilayah geografis serta perbedaan ketersediaan sarana kesehatan di setiap kecamatan menimbulkan tantangan dalam menjaga konsistensi pelayanan medis, khususnya dalam penanganan penyakit menular seperti ISPA. Satu diantara prasarana layanan medis primer di kawasan tersebut adalah Puskesmas Lhoksukon yang berlokasi di pusat Kecamatan Lhoksukon dan memiliki cakupan pelayanan masyarakat yang cukup luas.

Kecamatan Lhoksukon yaitu satu diantara kecamatan di Kabupaten Aceh Utara yang memiliki jumlah penduduk cukup besar dengan cakupan wilayah yang terdiri dari beberapa desa. Berlandaskan evidensi Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Aceh Utara tahun 2024, Kecamatan Lhoksukon terdiri atas 75 desa dengan jumlah penduduk sebanyak 44.503 jiwa (District & Figures, 2024). Jumlah penduduk yang relatif besar tersebut berdampak pada meningkatnya kebutuhan pelayanan kesehatan masyarakat, termasuk penanganan penyakit infeksius bagi Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Tingginya mobilitas dan kepadatan penduduk juga berpotensi memperkuat dampak penularan sistem pernapasan, sehingga diperlukan sistem pelayanan kesehatan yang efektif dan didukung oleh pemanfaatan teknologi informasi.

Pemilihan Puskesmas Lhoksukon sebagai lokasi penelitian didasarkan pada tingginya jumlah kasus ISPA yang ditangani setiap tahunnya serta perannya sebagai fasilitas pelayanan kesehatan primer yang melayani masyarakat dalam jumlah besar. Berdasarkan wawancara penulis dengan Ibu Juli Meutia, SKM selaku Ketua Pelayanan Kesehatan Dewasa dan Lanjut Usia di Puskesmas Lhoksukon, bahwa kasus Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) yaitu satu diantara kasus sakit terbanyak yang ditemukan di puskesmas tersebut setiap tahunnya. Dalam praktik pelayanan sehari-hari, penegakan diagnosis ISPA dilakukan oleh tenaga medis berdasarkan standar klinis, pengamatan gejala, serta pengalaman profesional,

seperti evaluasi batuk, pilek, demam, dan sesak napas. Namun, tingginya jumlah pasien dan keterbatasan ketersediaan sarana penunjang diagnostik lanjutan yang umumnya terdapat di fasilitas pelayanan kesehatan rujukan, diperlukan suatu pendekatan pendukung yang dapat membantu menjaga konsistensi dan objektivitas dalam pengklasifikasian tingkat keparahan ISPA, terutama pada kondisi beban pelayanan yang tinggi. Sistem ini tidak ditujukan guna menyulih fungsi tenaga medis, sebaliknya selaku alat bantu mengolah data gejala pasien secara sistematis sehingga dapat memberikan rekomendasi klasifikasi yang lebih efektif dan berbasis data.

Berlandaskan berkas rekam medis di Puskesmas Lhoksukon, jumlah kasus ISPA menunjukkan kecenderungan yang cukup tinggi dalam beberapa tahun sebelumnya. Di tahun 2023 terdokumentasi sejumlah 4.426 perkara, lalu pada tahun 2024 menjadi 1.346 perkara, dan di tahun 2025 tercatat 1.819 perkara. Tren tersebut mengindikasikan yakni ISPA terus menjadi satu diantara penyakit dominan yang ditangani di Puskesmas Lhoksukon, sehingga diperlukan suatu sistem pendukung yang mampu membantu tenaga medis dalam mengklasifikasikan tingkat keparahan penyakit secara lebih cepat, objektif, dan konsisten.

Pemanfaatan sistem informasi digital di fasilitas pelayanan kesehatan terbukti mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan medis melalui pengelolaan data pasien yang lebih terstruktur. Sistem berbasis data ini berpotensi mendukung proses klasifikasi dan penilaian kondisi penyakit pasien secara lebih konsisten dan objektif (Rahim, 2024). Penelitian terdahulu membuktikan bahwa pemanfaatan data medis historis serta fitur klinis yang relevan mampu meningkatkan performa algoritma klasifikasi penyakit, sehingga berpotensi mendukung percepatan proses diagnosis (Lepore, 2024).

Untuk mendukung proses pelayanan klinis yang telah dilakukan oleh tenaga medis, diperlukan suatu metode komputasi yang dapat berperan sebagai alat bantu pendukung dalam penentuan tingkat keparahan ISPA. Metode ini memanfaatkan data pasien serupa usia, jenis kelamin, suhu tubuh, saturasi oksigen, dan temuan klinis untuk mendukung proses klasifikasi tingkat keparahan ISPA secara sistematis. Satu diantara metode yang bisa diaplikasikan yakni pendekatan klasifikasi

berlandaskan *machine learning*, yaitu algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN). Metode ini berperan serta menemukan k tetangga terdekat melalui data pasien (seperti gejala batuk, demam, dan saturasi oksigen) untuk data pasien baru, lalu mengelompokkan berdasarkan kesamaan jarak antar data tersebut. Namun, KNN biasa memberi bobot sama pada semua tetangga, tanpa memikirkan seberapa dekat jaraknya, yang bisa membuat hasil kurang akurat, terutama di rekam medis bervariasi.

Dengan demikian, riset ini menggunakan pengembangan dari algoritma tersebut, yaitu *Weighted K-Nearest Neighbor* (WKNN), yang meningkatkan ketepatan klasifikasi serta menyerahkan bobot lebih maksimal kepada data tetangga terdekat, maka menghasilkan pengelompokan tingkat keparahan ISPA yang lebih akurat dan konsisten, khususnya di lingkungan pelayanan kesehatan dengan sumber daya terbatas seperti puskesmas pedesaan. Berbagai studi membuktikan bahwa WKNN dapat meningkatkan akurasi klasifikasi dibandingkan KNN standar terutama ketika jarak antar sampel berbeda signifikan (Tarakci & Ozkan, 2021).

Sebelumnya, pada penelitian yang telah diadakan oleh (Darsin, 2025) melalui judul “Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Pada Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web” membahas penerapan algoritma KNN dalam sistem berbasis web untuk membantu diagnosis penyakit ISPA. Hasil riset membuktikan algoritma KNN boleh diterapkan guna mengklasifikasikan penyakit ISPA, termasuk dalam menempatkan kondisi penyakit ringan, sedang dan berat dengan perolehan yang maksimal.

Penelitian lain seperti yang dilaksanakan oleh Faiq Madani, Kusworo, dan Farikhin dengan judul “*Heart Disease Prediction Using Optimized Weighted K-Nearest Neighbor (WKNN)*” membahas pengembangan dan evaluasi metode WKNN untuk mendeteksi penyakit jantung. Temuan ilmiah membuktikan pendekatan WKNN dapat menambah ketepatan klasifikasi hingga 91,8%, lebih tinggi dibandingkan KNN standar, sehingga dinilai efektif dalam mendeteksi penyakit jantung (Madani et al., 2024).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) sudah diimplementasikan pada klasifikasi ISPA. Namun, KNN standar

memberikan bobot yang sama pada setiap tetangga maka ketepatan pengelompokan cenderung melandai, terutama pada rekam medis pada tingkat variasi tinggi. Di sisi lain, implementasi sistem berbasis web yang memanfaatkan algoritma *Weighted K-Nearest Neighbor* (WKNN) guna menentukan tingkat keparahan ISPA di fasilitas kesehatan pedesaan, seperti Puskesmas Lhoksukon, masih sangat terbatas. Sampai kini, belum ditemukan riset khusus mengevaluasi tingkat akurasi WKNN dalam konteks pelayanan kesehatan lokal. Dengan demikian, dibutuhkan riset yang mampu mewujudkan pola klasifikasi tingkat keparahan ISPA yang lebih objektif, akurat, dan konsisten.

Bersumber pada latar belakang yang sudah diuraikan, atas dasar itu penulis menetapkan topik penelitian tugas akhir “Implementasi Algoritma Weighted K-Nearest Neighbour Untuk Menentukan Tingkat Diagnosis Penyakit ISPA di Puskesmas Lhoksukon”. Riset ditujukan guna menerapkan algoritma Weighted K-Nearest Neighbor (WKNN) dalam mengklasifikasikan tingkat keparahan ISPA berdasarkan data gejala pasien di Puskesmas Lhoksukon sebagai alat bantu pendukung bagi tenaga medis, sehingga dapat mendukung proses penilaian klinis yang telah dilakukan secara profesional agar tetap konsisten dan objektif, tanpa menggantikan keputusan medis yang berlaku.

1.2 Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana implementasi algoritma *Weighted K-Nearest Neighbor* (WKNN) dalam menentukan tingkat keparahan penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di Puskesmas Lhoksukon?
2. Bagaimana perancangan dan implementasi sistem berbasis web sebagai media pendukung untuk menampilkan hasil klasifikasi tingkat keparahan penyakit ISPA di Puskesmas Lhoksukon?
3. Seberapa akurat hasil klasifikasi tingkat keparahan ISPA menggunakan algoritma *Weighted K-Nearest Neighbor* (WKNN)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Untuk menerapkan algoritma *Weighted K-Nearest Neighbor (WKNN)* dalam proses klasifikasi tingkat keparahan penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di Puskesmas Lhoksukon.
2. Merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis web sebagai media pendukung untuk menampilkan dan mengolah data pasien serta menampilkan penyajian hasil klasifikasi tingkat keparahan penyakit ISPA,
3. Untuk menguji dan menganalisis tingkat akurasi hasil klasifikasi penyakit ISPA menggunakan algoritma WKNN.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini penulis diharapkan dapat memberikan manfaat di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan dukungan informasi berbasis data klinis yang terstruktur untuk menunjang proses penilaian tingkat keparahan ISPA oleh tenaga medis.
2. Menyediakan sistem berbasis web yang dapat menampilkan dan menyajikan hasil klasifikasi tingkat keparahan ISPA secara terstruktur, sehingga memudahkan dalam pengolahan dan penyajian data pasien di Puskesmas Lhoksukon.
3. Dengan hasil akurasi yang diperoleh, diinginkan bahwa penelitian ini akan membantu perkembangan wawasan pada bagian machine learning dan data mining, dan juga akan berfungsi sebagai acuan untuk penelitian lanjutan tentang penggunaan algoritma *Weighted K-Nearest Neighbor (WKNN)* pada kodifikasi penyakit.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer pasien ISPA tahun 2024 - 2025 yang diperoleh dari rekam medis di Puskesmas Lhoksukon.
2. Variabel yang akan digunakan yaitu usia, jenis kelamin, suhu tubuh, batuk, pilek, saturasi O₂, frekuensi napas.

3. Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Weighted K-Nearest Neighbor (WKNN) untuk mengklasifikasikan tingkat keparahan penyakit ISPA berdasarkan data pasien di Puskesmas Lhoksukon.
4. Klasifikasi tingkat keparahan ISPA dibatasi pada tiga kategori, yaitu ringan, sedang, dan berat.
5. Data pasien yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari pasien laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 0-9 tahun yang pernah menjalani pemeriksaan di Puskesmas Lhoksukon.