

Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Pada Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web

Darsin

Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendekia (ITBA DCC) Kampus Lampung Utara

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: ISPA; Diagnosis; KNN;	<i>Penyakit ISPA adalah salah satu penyakit yang banyak terjadi pada saat sekarang ini. Adapun beberapa jenis penyakit ispa diantaranya bronkitis akut, rinitis, faringitis, laringitis, tonsilitis, common cold, phenomia, sinusitis. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia, salah satunya adalah sistem pakar. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat implementasi Penerapan Metode K-Nearest Neighbor pada Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web agar dapat mengetahui apakah seseorang bisa terkena penyakit ISPA apa tidak dan digunakan untuk para penderita yang tidak mampu konsultasi dengan para ahli dikarenakan biaya yang mahal. Metode penelitian yang digunakan menggunakan Expert System Development Life Cycle (ESDLC) mulai dari mengumpulkan pengetahuan, merepresentasikan pengetahuan, membuat knowledge based, validasi pengetahuan, inferensi pengetahuan, penjelasan hasil inferensi, implementasi, uji coba dan pemeliharaan. Hasil dalam penelitian ini menggunakan uji coba validasi dengan menggunakan sensitivity dan specificity pada tiap penyakit ISPA.</i>
Diserahkan 05/02/2025 Direvisi 25/02/2025 Diterima 02/03/2025	© Author's (2025) Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License



1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini sangat pesat, hampir semua bidang terpengaruh oleh perkembangan ini, salah satunya adalah bidang kesehatan [4]. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia, salah satunya adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi-solusi dengan kualitas pakar untuk masalah yang spesifik. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, atau dengan kata lain sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli.

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyakit saluran pernapasan atas, biasanya menular, [1] yang dapat menimbulkan berbagai spektrum penyakit yang berkisar dari gejala infeksi ringan sampai penyakit yang parah dan mematikan, tergantung pada patogen penyebabnya, faktor lingkungan, dan faktor pejamu. ISPA adalah penyebab utama morbiditas dan mortalitas penyakit menular di dunia. Hampir empat juta orang meninggal akibat ISPA setiap tahun, 98%-nya disebabkan oleh infeksi saluran pernapasan bawah [5]. Tingkat mortalitas sangat tinggi pada bayi, anak-anak, dan orang lanjut usia, terutama di negara-negara dengan pendapatan per kapita rendah dan menengah, Infeksi yang terjadi lebih sering disebabkan oleh virus meski bakteri juga bisa menyebabkan kondisi ini. Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) terdiri dari beberapa penyebab yaitu Infeksi masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh manusia berkembang biak sehingga menimbulkan penyakit.

Artikel ini membahas tentang munculnya tanda gejala biasanya sangat cepat hanya dalam waktu hitungan jam sampai beberapa hari [9]. ISPA terjadi karena infeksi yang parah pada bagian

sinus, tenggorokan, saluran udara atau paru-paru. Infeksi yang sering terjadi lebih sering disebabkan oleh virus [3]. Masalah dalam dunia medis adalah tidak seimbangnya antara banyaknya jumlah pasien dan ketersediaan dokter [7]. Lalu Penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Melalui Integrasi Metode Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbors Dimas” membahas tentang penerapan metode K- Nearest Neighbors dalam membangun sistem pakar untuk diagnosa penyakit ISPA, Metode certainty factor digunakan untuk digunakan untuk menemukan pola dan hubungan antara gejala-gejala yang diberikan [11]. Kemudian Penelitian yang berjudul “Comparison of the Results of the K-Nearest Neighbor (KNN) and Naïve Bayes Methods in the Classification of ARI Diseases” membahas tentang pengembangan konsep Artificial Intelligence dalam pembangunan Sistem Pakar untuk untuk melakukan perbandingan tingkat akurasi klasifikasi pada penyakit ISPA. Data yang digunakan yaitu data dari pasien yang terkena penyakit ISPA [12]. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa k-nearest neighbor dapat menghasilkan model prediksi yang efektif dan akurat, dengan akurasi data CAP 83.33% dan memberikan wawasan yang berguna untuk diagnosis dini serta pengambilan keputusan dalam perawatan kesehatan [13].

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan membuat implementasi Penerapan Metode K-Nearest Neighbor pada Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web agar dapat mengetahui apakah seseorang bisa terkena penyakit ISPA apa tidak dan digunakan untuk para penderita yang tidak mampu konsultasi dengan para ahli dikarenakan biaya yang mahal. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam membantu tenaga medis melakukan diagnosis yang lebih cepat dan akurat, sehingga pengobatan yang diberikan kepada pasien ISPA dapat lebih tepat sasaran. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pandangan tentang bagaimana teknologi pembelajaran mesin dapat digunakan secara efektif dalam dunia kesehatan, khususnya untuk klasifikasi penyakit ISPA.

2. TEORI DAN PENELITIAN RELEVAN

Bagian landasan teori akan mengkaji beberapa pengetahuan tentang sistem pakar, penyakit ISPA dan metode k-nearest neighbor, berikut ini beberapa landasan teori dalam penelitian ini:

2.1 Sistem pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan atau biasa disebut AI (artificial intelligence) yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang ahli di bidang tertentu [15], sistem ini menggabungkan pengetahuan spesifik dari seorang pakar dengan aturan dan logika yang dapat memberikan solusi dari suatu masalah yang kompleks. Sistem pakar mendukung atau menggantikan peran manusia dalam melakukan diagnosa, analisis dan pemecahan suatu masalah [14].

2.2 Penyakit ISPA

Infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) adalah infeksi saluran pernafasan akut yang menyerang tenggorokan, hidung dan paru- paru yang berlangsung kurang lebih 14 hari [10], ISPA mengenai struktur saluran di atas laring, tetapi kebanyakan penyakit ini mengenai bagian saluran atas dan bawah secara stimulan atau berurutan yang dapat ditularkan melalui air ludah, darah, bersin maupun udara pernafasan yang mengandung kuman yang terhirup oleh orang sehat. Diagnosa adalah penentuan jenis penyakit dengan meneliti (memeriksa) gejala-gajalnya. Dari segi medis, diagnosa adalah proses penentuan jenis penyakit berdasarkan tanda dan gejala dengan menggunakan cara dan alat seperti laboratorium, foto dan klinik.

2.3 K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor adalah metode melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [6]. Metode ini bertujuan untuk mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan training sample. Diberikan suatu titik query, selanjutnya akan ditemukan sejumlah K objek atau titik training yang paling dekat dengan titik query [2]. Nilai prediksi dari query akan ditentukan berdasarkan klasifikasi tetangga. Sebelum melakukan perhitungan dengan metode k-nearest neighbor, terlebih dahulu harus menentukan data training dan data uji. Kemudian akan dilakukan proses perhitungan untuk

mencari jarak menggunakan euclidean. Setelah itu, akan dilakukan tahapan perhitungan dengan metode K-NN. Algoritma k-nearest neighbor adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Teknik ini sangat sederhana dan mudah di implementasikan. Yaitu mengelompokkan suatu data baru berdasarkan jarak data baru itu ke beberapa data/tetangga terdekat.

Prinsip kerja k-nearest neighbour adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan k tetangga (Neighbour) terdekatnya dalam data pelatihan [2]. Berikut urutan proses kerja K-NN:

1. Menentukan parameter k (jumlah tetangga palingdekat).
2. Menghitung kuadrat jarak euclidean masing-masing obyek terhadap data sampel yang diberikan.
3. Mengurutkan objek-objek tersebut kedalam kelompok yang mempunyai jarak euclidean terkecil
4. Mengumpulkan kategori y (klasifikasi nearest neighbor)
5. Menggunakan kategori mayoritas yang sederhana dari tetangga yang terdekat tersebut sebagai nilai prediksi dari data yang baru.

3. METODE PENELITIAN

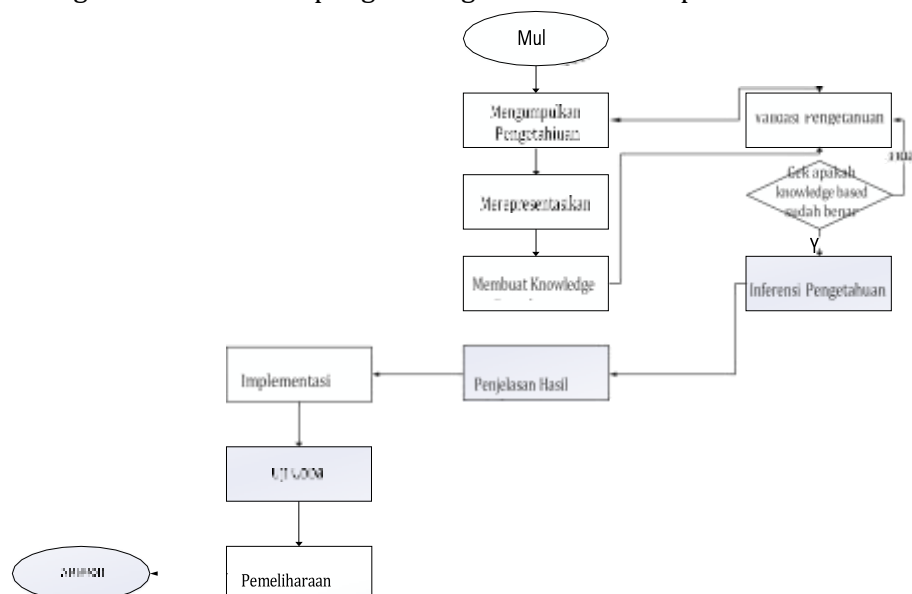
Metode penelitian digunakan untuk menggambarkan langkah – langkah yang akan diterapkan dalam melakukan penelitian. Hal ini diterapkan supaya dapat dilakukan dengan terstruktur [8]. Langkah – langkah yang dilakukan harus mencakup mulai dari mempelajari masalah sampai dengan adanya suatu sistem yang dapat dihasilkan sehingga masalah dapat dipecahkan. Maka pada penelitian ini diterapkan beberapa tahapan metode yang dilakukan tertera dibawah ini.

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan menggunakan studi literatur atau penelitian terdahulu. Selain dengan studi literatur, penelitian juga melakukan observasi, wawancara dan analisis data .

3.2 Metode K-Nearest Neighbor

Implementasi Penerapan Metode k- nearest neighbor pada diagnosa penyakit ispa berbasis web dibangun dengan metode skema pengembangan siklus sistem pakar.



Gambar 1 Metode Penelitian menggunakan Metode ESDLC

3.3 Tahapan-tahapan Metode

Tahap Mengumpulkan Pengetahuan adalah Menentukan topik permasalahan yang akan diangkat pada Proposal ini adalah membuat implementasi Penerapan Metode K-Nearest Neighbor pada Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web. Wawancara adalah metode yang melibatkan pembicaraan dengan pakar mengenai masalah pada penyakit. Analisis sistem dilakukan dengan menganalisa cara kerja sistem pakar yang akan dibangun dengan menerapkan metode k-nearest neighbor.

Tahap Mempresentasikan Pengetahuan adalah suatu teknik untuk merepresentasikan basis pengetahuan yang di peroleh ke dalam suatu skema/diagram tertentu sehingga dapat membantu knowledge engineer dalam memahami instruktur pengetahuan yang dibuat sistem pakarnya. Berikut tahap pengembangan yang digunakan:

1. Rule Based Knowledge
2. Frame Based Knowledge
3. Object Based Knowledge
4. Case Based Knowledge

Tahap Validasi Pengetahuan adalah suatu pengetahuan yang bertujuan pada data yang diberikan pakar dalam mengolah data oleh karena itu memutuskan pengetahuan didapatkan dan digabungkan kedalam expert system. Validasi pengetahuan ini dimulai dari skala yang sangat kecil sistem ini meliputi representasi pengetahuan yang ditangkap dengan sebuah cara yang memungkinkan inferensi dan kreasi cepat dari komponen utama ES pada basis elementer.

Tahap Inferensi Pengetahuan berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan, dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting suatu pengetahuan agar dapat diakses dan digunakan dalam metode pemecahan masalah.

Tahap Hasil inferensi ini pengembangan sistem dimulai dengan rencana lanjut yang harus dibuat. Dalam fase ini basis pengetahuan dikembangkan dan dilakukan pengujian, peninjauan dan perbaikan yang telah terus menerus. Aktivitas lainnya meliputi pembuatan antar muka (database, dokumen, objek dan web) pembuatan dan penguji antar muka. Sumber pengetahuan potensial antara lain pakar manusia, buku teks, database dan informasi yang terdapat dalam web dengan menggunakan Sublime Text Versi 3 dan Xampp Versi 3.2.1

Tahap uji coba ini dilakukan untuk memastikan apakah hasil dari aplikasi sesuai dengan hasil sebenarnya. Uji coba Struktural merupakan uji coba yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem telah terstruktur dengan baik dan benar sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Uji coba Fungsional merupakan uji coba yang dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Uji coba Validasi merupakan uji coba yang diterapkan dalam hasil implementasi apakah hasilnya sudah benar atau belum.

Tahap Pemeliharaan adalah beberapa aktivitas dijalankan setelah sistem disebarkan pada pengguna. Operasi, tingkat operasi disesuaikan dengan kebutuhan dilapangan antar pasien dan pakar agar dapat terintegrasi dengan benar dalam keadaan baik. Pemeliharaan dan upgrade (perluasan), karena sistem pakar dikembangkan sepanjang waktu, maka sebenarnya tidak pernah selesai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berikut Halaman Utama merupakan halaman yang akan muncul ketika user menggunakan aplikasi

Darsin
(Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Pada Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web)



Gambar 2 Halaman Utama

Halaman data gejala merupakan informasi mengenai segala macam gejala penyakit ISPA.

No	Gejala
1	Flu
2	Sakit Kepala
3	Batuk
4	Demam
5	Lemas
6	Nyeri Otot
7	Nyeri Tenggorokan
8	Hidung Tersumbat
9	Suara Serak
10	Nyeri Pinggir Hidung
11	Duram

Gambar 3 Diagnosa Penyakit

Halaman Data training merupakan sebuah ouput penyakit ISPA pada metode K-Nearest Neighbor penyakit ISPA berbasis web.

No	Lokasi	Masa Sembuh	Masa Sembuh	No	Tingkat Risiko	Prevalensi Penyakit	Laju Sembuh	Tingkat Sembuh
1	10	100	100	10	10	10	10	10
2	10	100	100	10	10	10	10	10
3	10	100	100	10	10	10	10	10
4	10	100	100	10	10	10	10	10
5	10	100	100	10	10	10	10	10
6	10	100	100	10	10	10	10	10
7	10	100	100	10	10	10	10	10
8	10	100	100	10	10	10	10	10
9	10	100	100	10	10	10	10	10
10	10	100	100	10	10	10	10	10
11	10	100	100	10	10	10	10	10
12	10	100	100	10	10	10	10	10
13	10	100	100	10	10	10	10	10
14	10	100	100	10	10	10	10	10
15	10	100	100	10	10	10	10	10
16	10	100	100	10	10	10	10	10
17	10	100	100	10	10	10	10	10
18	10	100	100	10	10	10	10	10
19	10	100	100	10	10	10	10	10
20	10	100	100	10	10	10	10	10

Gambar 4 Data Training

Halaman Data Testing merupakan data perhitungan yang bisa dilakukan untuk menginput, mengedit dan menghapus pada metode k- nearest neighbor penyakit ISPA berbasis web.

Darsin
(Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Pada Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web)

No.	Penyakit	Gejala	Tingkat	Solusi	Output	Aksi
1	A	1	100	1	A	[Edit] [Delete]
2	B	2	200	2	B	[Edit] [Delete]
3	C	3	300	3	C	[Edit] [Delete]
4	D	4	400	4	D	[Edit] [Delete]
5	E	5	500	5	E	[Edit] [Delete]
6	A	1	100	1	A	[Edit] [Delete]
7	B	2	200	2	B	[Edit] [Delete]
8	C	3	300	3	C	[Edit] [Delete]
9	D	4	400	4	D	[Edit] [Delete]
10	E	5	500	5	E	[Edit] [Delete]
11	A	1	100	1	A	[Edit] [Delete]

Gambar 5 Data Testing

Halaman Data penyakit pada form admin digunakan untuk melihat serta menginput, mengedit dan menghapus penyakit dan gejala, yang terdiri dari no, penyakit, gejala dan solusi.

No.	Penyakit	Gejala	Solusi	Output	Aksi
1	A	1	1	A	[Edit] [Delete]
2	B	2	2	B	[Edit] [Delete]
3	C	3	3	C	[Edit] [Delete]
4	D	4	4	D	[Edit] [Delete]
5	E	5	5	E	[Edit] [Delete]

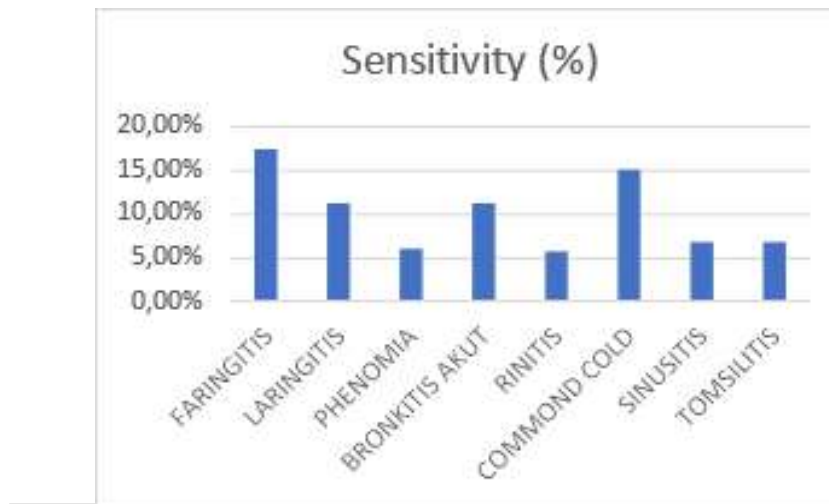
Gambar 6 Data Penyakit

No.	Gejala	Aksi
1	1	[Edit] [Delete]
2	2	[Edit] [Delete]
3	3	[Edit] [Delete]
4	4	[Edit] [Delete]
5	5	[Edit] [Delete]
6	6	[Edit] [Delete]
7	7	[Edit] [Delete]
8	8	[Edit] [Delete]
9	9	[Edit] [Delete]
10	10	[Edit] [Delete]

Gambar 7 Data Gejala

Halaman Data gejala digunakan untuk menginput, mengedit, menyimpan, dan menghapus data gejala.

4.2 Pembahasan



Gambar 8 Sensivity dan Specificity

Pembahasan penyakit ISPA menggunakan metode k-nearest neighbor menggunakan data training yang berjumlah 50 data. Data yang diperoleh bersumber dari dokter sebanyak 50 data. Pada uji coba di sistem ini digunakan sebuah penilaian menggunakan sensitivity dan specificity. Pada teori penilaian ini sebuah kasus yang sudah disediakan pada metode k-nearest neighbor yaitu berjumlah 20 kasus. Nilai sensitivity yang didapat pada yaitu berada di antara 5%–20% . Bila ditinjau keterkaitan antara hasil sensitivity dengan jumlah data yang ada pada kelasnya, disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah data untuk kelas tersebut maka menghasilkan sensitivity yang besar, Dan sebaliknya. Dapat dilihat data uji Untuk diketahui penyakit faringitis, laringitis, phenomia, bronkitis akut, rinitis, commond cold, ,sinusitis, dan tomsilitis yang dihasilkan Specificity tersebut yaitu 60,00%–80,00%.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini bisa dikatakan berhasil, karena bisa menerapkan metode k-nearest neighbor berbasis web secara umum untuk mengidentifikasi penyakit yang menyerang pada tubuh manusia dan mengembangkan yang efektif dalam mendiagnosa penyakit ISPA. Metode ini menggunakan cara perhitungan k- nearest neighbor dengan mencari Nilai mayoritas terbaru. Algoritma k-nearest neighbor dapat diterapkan dalam sistem pakar penyakit ISPA untuk melakukan klasifikasi dalam menentukan status pentakit sedang dan akut, dengan hasil yang optimal berdasarkan pengujian algoritma yang telah dilakukan. Jumlah data penyakit ISPA terdiri dari 14 data gejala, dan juga 20 data kasus

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariyanto, D. (2022). Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means untuk Klasifikasi Penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut. Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi, 4, 13–18. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v4i1.117>
- [2] Cholil, S. R., Handayani, T., Prathivi, R., & Ardianita, T. (2021). Implementasi Algoritma Klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Klasifikasi Seleksi Penerima Beasiswa. IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology), 6(2), 118–127. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v6i2.10438>
- [3] Ginting, S. (2024). Algoritma Nearest Neighbor Untuk Diagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut Pada Anak Di Puskesmas Pancur Batu. Warta Dharmawangsa, 18(3), 853–864. <https://doi.org/10.46576/wdw.v18i3.4753>
- [4] Harbani, A., Warmansyah, J., & Arif, A. F. (2024). Penerapan Metode Naive Bayes untuk Penentuan Penanganan Pasien pada Penyakit ISPA. 4(2), 1012–1023.

- [5] Iis Dewi Ratih, S M Retnaningsih, & V M Dewi. (2022). Klasifikasi Kualitas Tanah Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Jurnal Aplikasi Matematika Dan Statistik*, 1(1), 11–20. <https://doi.org/10.53625/jams.v1i1.4427>
- [6] Jamil, M., Rozi, F., & Saputra, Y. F. (2024). Komparasi Kinerja Algoritma Machine Learning Untuk Deteksi Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, 8(1), 84–92.
- [7] Napiyah, M., Purnama, R. A., Raharjo, M., & Bismi, W. (2022). Komparasi Algoritma Untuk Klasifikasi Penyakit Ispa (Infeksi Saluran Pernapasan Akut). *Jurnal Infortech*, 4(2), 105–110. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech/article/view/13644/5720>
- [8] Nevrisa, A., & Nasir, M. (2022). Penerapan Metode Backpropagation untuk Mengidentifikasi Penyakit ISPA pada Balita (Studi Kasus RSUD Pasaman Barat). 6(1), 1–6.
- [9] Papuangan, M., & Salmin, M. (2020). Penggunaan Algoritma Nearest Neighbor Pada Sistem Penalaran Berbasis Kasus Untuk Diagnosis Penyakit ISPA. *Jurnal Serambi Engineering*, 5(1). <https://doi.org/10.32672/jse.v5i1.1739>
- [10] Pradana, R. (2023). Penerapan Konsep Non-deterministic Finite Automata Dalam Diagnosa Penyakit ISPA. *TeIKa*, 13(02), 121–130. <https://doi.org/10.36342/teika.v13i02.3143>
- [11] Putra, D. A., & Sany, N. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Melalui Integrasi Metode Naïve Bayes dan K-Nearest Neighbors. 10(2), 201–215. <https://doi.org/10.33050/cices.v10i2.3412>
- [12] Putri, R. Y., Yunizar, Z., & Safwandi, S. (2024). Comparison of the Results of the K-Nearest Neighbor (KNN) and Naïve Bayes Methods in the Classification of ISPA Diseases (Case Study: RSUD Fauziah Bireuen). *Journal of Advanced Computer Knowledge and Algorithms*, 1(1), 20. <https://doi.org/10.29103/jacka.v1i1.14535>
- [13] Ratna Indah Juwita Harahap, Sumi Khairani, & Rismayanti. (2024). Implementasi Metode K- Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Penyakit Tanaman Mentimun Pada Citra Daun. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 3(2), 135–145. <https://doi.org/10.70340/jirsi.v3i2.123>
- [14] Tasya Mutiara Diva, Joni Maulindar, & Sri Sumarlinda. (2024). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit ISPA Pada Anak. *Tematik*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.38204/tematik.v11i1.1916>
- [15] Wahyuning Astuti, R., Puspitorini, S., & Pangestu, P. (2023). Implementasi Dan Analisis Metode Case Based Reasoning Pada Diagnosis Awal Penyakit Saluran Pernapasan. *Jurnal Akademika*, 15(2), 57–63. <https://doi.org/10.53564/akademika.v15i2.928>

