Saturnus: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi
Volume. 2 No. 4 Oktober 2024
e-ISSN : 3031-9943, dan p-ISSN : 3031-9935, Hal. 268-276
DOI: https://doi.org/10.61132/saturnus.v2i4.359
Available online at: https://journal.arteii.or.id/index.php/Saturnus

Diagnosa Penyakit Paru-Paru Dengan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus: RSUD Djoelham Kota Binjai)

Boyke Gunawan Manurung*[1], Akim Manaor Hara Pardede[2], Rusmin Saragih[3]
[1-3] STMIK Kaputama, Indonesia
boyke@gmail.com[1] , akim@gmail.com[2] , evitha12014@gmail.com[3]

Alamat: JL.Veteran, No.4A-9A, Binjai, Sumatera Utara, Indonesia
*Koresprodensi Penulis : boyke@gmail.com**

Abstract: *The lungs as the only pump for the respiratory system are very important organs for the continuation of life. Diagnosing or checking lung symptoms early can help people recognize the possibility that they are suffering from lung disease, so that treatment or care can be done earlier to prevent the severity of the disease. The method used in this study is the Naïve Bayes method. Naive Bayes is a simple probabilistic classifier that calculates a set of probabilities by adding up the frequencies and combinations of values from the given dataset. An expert system is a computer application that can help decision making in more specific fields with methods that have been analyzed in advance by experts or specialists. This study used variables, namely types of lung disease including Pulmonary Tuberculosis (TB), Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Bronchial Asthma and Lung Cancer. The results of this study are that lung disease or types of lungs can be diagnosed using the web-based Naïve Bayes method, and make it easier for sufferers to consult without seeing a doctor by selecting symptoms of lung disease.*

Keywords: *Lungs, Expert System, Naïve Bayes*

Abstrak: Paru-paru sebagai pompa satu-satunya untuk sistem pernapasan adalah organ yang sangat penting bagi berlangsungnya kehidupan. Mendiagnosa atau memeriksa gejala paru-paru dari awal dapat membantu masyarakat mengenali kemungkinan bahwa ia menderita penyakit paru-paru, sehingga pengobatan atau perawatan dapat dilakukan lebih awal untuk mencegah keparahan penyakit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Naïve Bayes*. *Naive Bayes* merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Sistem pakar adalah suatu aplikasi komputer yang dapat membantu pengambilan keputusan pada bidang yang lebih spesifik dengan metode yang telah dianalisis terlebih dahulu oleh pakar atau ahlinya. Pada penelitian ini menggunakan variabel yaitu jenis penyakit paru-paru diantaranya Tuberklosis Paru (TBC), Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK), Asma Bronkial dan Kanker Paru. Hasil penelitian ini adalah penyakit paru atau jenis paru dapat di diagnosis dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* berbasis web, serta memudahkan penderita konsultasi tanpa menemui dokter dengan memilih gejala penyakit paru-paru.

Kata Kunci : Paru-Paru, Sistem Pakar, Naïve Bayes

1. PENDAHULUAN

Paru-paru sebagai pompa satu-satunya untuk sistem pernapasan adalah organ yang sangat penting bagi berlangsungnya kehidupan. Namun masih banyak orang yang kurang peduli dengan kesehatan paru-paru, hal ini menyebabkan banyak orang yang terindikasi menderita penyakit paru-paru, antara lain Tuberkolosis, Bronkitis, PPOK Kanker paru-paru merupakan penyebab utama kematian akibat kanker dibandingkan dengan jenis kanker lainnya. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa 32% kematian akibat kanker pada pria dan 25% pada wanita disebabkan oleh kanker paru-paru. Sebagian besar kasus kanker paru-paru menyerang orang

Received: Juli 30, 2024; Revised: Agustus 15 2024; Accepted: Agustus 28, 2024; ; Online Available : Agustus 30, 2024;

berusia antara 35 dan 75 tahun, dengan insiden tertinggi antara 55 dan 65 tahun (Meranda et al. 2020).

Mendiagnosa atau memeriksa gejala paru-paru dari awal dapat membantu masyarakat mengenali kemungkinan bahwa ia menderita penyakit paru-paru, sehingga pengobatan atau perawatan dapat dilakukan lebih awal untuk mencegah keparahan penyakit. Mendiagnosa atau memeriksa penyakit gejala paru-paru pada rumah sakit atau spesialis, yang melibatkan biaya yang signifikan. Biaya tinggi melakukan pemeriksaan ini adalah salah satu kendala bagi orang untuk ingin mendiagnosa penyakit paru-paru sejak awal, sehingga sistem yang dapat membantu mendiagnosa penyakit paru-paru yang diperlukan dengan biaya minimal. Salah satu teknologi atau sistem yang dapat membantu diagnosa dengan akurasi yang baik adalah sistem pakar.

Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma *Naive Bayes* adalah salah satu metode data mining yang termasuk kedalam sepuluh klasifikasi data mining yang paling popular diantara algoritma-algoritma lainnya. Metode *Naive Bayes* juga dinilai berpotensi baik dalam mengklasifikasi dokumen dibandingkan metode pengklasifikasian yang lain dalam hal akurasi dan efisiensi komputasi (Saputra, Taufik, Ramdhani, Oktapiani, & Marsusanti, 2018).

Dalam adanya permasalahan yang dihadapi, maka perumusan masalah adalah sebagai berikut :

a. Bagaimana cara menyelesaiakan diagnosis penyakit paru-paru menggunakan metode Naïve Bayes?
b. Bagaimana mengaplikasikan diagnosis penyakit paru-paru dengan pemrograman PHP dan MYSQL sebagai database?
c. Bagaimana hasil pembuatan sistem dapat menggantikan seorang pakar kedalam komputer sehingga diagnosis lebih mudah dan cepat?

Adapun tujuan dari penelitian Skripsi ini adalah sebagai berikut:

a. Untuk mengetahui tentang diagnosa penyakit paru-paru dengan metode *Naïve Bayes* sehingga lebih cepat ditangani.
b. Untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pakar dengan metode *Naïve Bayes* untuk diagnosa paru-paru.
c. Untuk mempelajari dan mengetahui tentang metode *Naïve Bayes* dan sistem pakar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pengertian Sistem Pakar

Secara umum sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti biasa yang dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun juga diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit. Dimana yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Pengertian Metode Naïve Bayes

Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma *Naive Bayes* adalah salah satu metode data mining yang termasuk kedalam sepuluh klasifikasi data mining yang paling popular diantara algoritma-algoritma lainnya. Metode *Naive Bayes* juga dinilai berpotensi baik dalam mengklasifikasi dokumen dibandingkan metode pengklasifikasian yang lain dalam hal akurasi dan efisiensi komputasi (Saputra, Taufik, Ramdhani, Oktapiani, & Marsusanti, 2018).

Hayuningtyas (2019) Metode Naïve Bayes merupakan metode yang memanfaatkan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes. Naïve Bayes merupakan metode pengklasifikasian yang sangat sederhana dengan mengasumsikan klasifikasi atribut. Dengan metode Naive Bayes terlebih dahulu mencari Nilai Probabilitas dan likelihood maksimum dari setiap atribut untuk masing-masing kelas.

Persamaan dari Naïve Bayes

$P(H|X) = (P(H \mid X).P(H))/(P(X))$

Dimana :

X : Data dengan kelas yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

P(H|X) : Probabilitas Hipotesis H berdasarkan kondisi X (posterior probabilitas)

P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)

P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) : Probabilitas X

Penentuan class dilakukan dengan cara membandingkan nilai probabilitas suatu sampel berada di class yang satu dengan nilai probabilitas suatu sampel berada di class yang lain.

Untuk menentukan class yang cocok dari suatu sampel dilakukan dengan cara membandingkan nilai posterior untuk masing-masing class, dan mengambil class dengan nilai posterior yang tertinggi (Hayuningtyas, 2019).

Paru-Paru

Paru-paru merupakan suatu organ tubuh pada sistem pernapasan yang berfungsi sebagai alat pertukaran gas oksigen (O2) dari udara yang menggantikan karbondioksida (CO2) dalam darah. Gangguan paru-paru adalah ketidaknormalan paru-paru dalam menjalankan fungsinya sebagai alat pernapasan. Untuk mendeteksi jenis gangguan paru-paru tidaklah mudah, karena selain memiliki gejala yang hampir sama, juga memerlukan biaya untuk melakukan pemerikasaan lanjutan. Kasus gangguan paru-paru sering kali menjadi fatal akibat kelalaian penderita.

Jenis Penyakit Paru-Paru

Berikut ini merupakan jenis penyakit paru-paru

1. Tuberklosis Paru (TB)

Penyakit Tuberculosis (TB) merupakan penyakit menular yang menyebar melalui udara ketika seseorang dengan infeksi TB aktif batuk, bersin, menyebarkan butiran ludah mereka melalui udara. Orang dengan sistem kekebalan tubuh lemah memiliki resiko yang jauh lebih besaruntuk terjangkit TB. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri mycobacterium tuberculosis. Gejela yang dialami penderita TB Paru, antara lain : betuk berdahak lebih 2 (dua) minggu, batuk dengan mengeluarkan darah, dada terasa nyeri dan sesak.

2. Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)

PPOK merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan penyakit paru yang sangat buruk, seperti asma dalam jangka waktu panjang (tidak ada perubahan), bronchitis menahun/kronis, emfisema (kondisi udara di paru-paru (alveoli) mengalami kerusakan yang sangat buruk . Sebagian besar penderita PPOK dikarenakantembakau dari rokok (baik perokok aktif maupun pasif) dan polusi udara. PPOK tidak dapat disembuhkan, tetapi pengobatan pada penderita dapat meringankan gejela, meningkatkan kualitas hidup dan resiko kematian.

3. Asma Bronkial

Asma Bronkial adalah penyakit kronis yang ditandai dengan gejala sesak napas akibat peradangan dan penyempitan saluran pernapasan. Pengidap asma bronkial umumnya memiliki saluran pernapasan yang lebih sensitif. Itulah sebabnya ketika terpapar alergen atau pemicu, saluran pernapasannya akan meradang, membengkak, dan menyempit. Akibatnya, aliran udara menjadi terhambat.

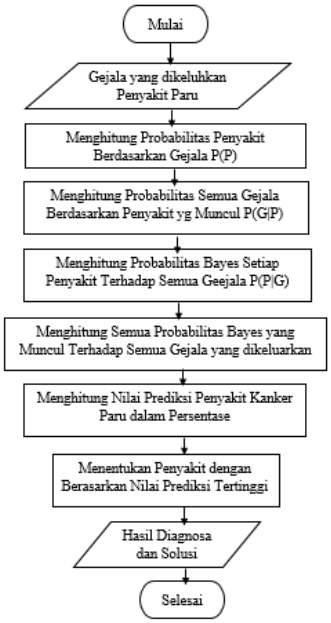
4. Kanker Paru

Kanker paru adalah pertumbuhan sel kanker yang tidak terkendali dalam jaringan paru yang dapat disebabkan oleh sejumlah karsinogen lingkungan, terutama asap rokok.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Flowchart

Flowchart yang menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan oleh pakar dalam proses proses prancangannya.



Gambar 1. Skema *Flowchart* Metode *Bayes*

Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan adalah bagian inti dari sistem pakar, yaitu berbentuk konsep yang mewakili ilmu dari seorang ahli yang terdiri dari fakta yang berbentuk data informasi tentang peristiwa, objek dan aturan untuk memperoleh fakta baru. Berikut ini disajikan basis pengetahuan sistem dalam bentuk daftar gejala-gejala, jenis penyakit, rekomendasi solusi penyakit kanker paru-paru.

Tabel 1. Basis Aturan Penyakit Paru-Paru

No	Penyakit Paru	Gejala
1	Tuberklosis Paru (TBC)	G01, G03, G02, G04, G05

2	Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)	G06, G07, G08, G09
3	Asma Bronkial	G10, G11, G12, G13
4	Kanker Paru	G14, G15, G16, G17, G18, G19

3.3 Perhitungan Naïve Bayes

Tabel 2. Gejala yang Dirasakan Pasien

Kode	Gejala
G07	Batuk lebih dari 3 minggu
G11	Sesak nafas
G17	Rasa nyeri di dada, bahu atau punggung
G18	Radang paru kerap berkurang, suara paru
G19	Pembengkakan leher dan wajah

1. **Probabilitas Penyakit P(Pn)**

Berdasarkan tabel III.2 gejala-gejala tersebut hanya muncul pada penyakit paru P2, P3 dan P4. Selanjutnya dilakukan perhitungan probabilitas hipotesa setiap penyakit yang muncul P(Pn) tanpa memandang nilai evidence dengan merujuk pada persamaan (1).

P2→P(P2) = (Gejala Penyakit Paru yang Muncul)/(jumlah semua gejala Penyakit Paru) = 1/4 = 0,25

P3→P(P3) = 1/4 = 0,25

P4→P(P4) = 3/6 = 0,50

Di mana 1 dan 3 adalah jumlah gejala yang muncul pada penyakit paru sedangkan 4 dan 6 adalah jumlah semua gejala penyakit paru yang dikeluhkan pasien.

2. **Probabilitas Penyakit P(Pn)**

Kemudian menentukan nilai probabilitas semua gejala Gi yang dikeluhkan pasien terhadap penyakit paru Pn sesuai dengan bobot nila i probalilitas dalam tabel III.8

a. Probabilitas gejala Gi terhadap P2→P(Gi|P2)

G07→P(G07|P2) = 0,25

G11→P(G11|P3) = 0

G17→P(G17|P4) = 0

G18→P(G18|P4) = 0

G19→P(G19|P4) = 0

Nilai probabilitas setiap gejala Gi yang dikeluhkan oleh pasien terhadap penyakit paru-paru P2 adalah

$\sum P(Gi|P2) = P(G07|P2)+ (G11|P2)+ (G17|P2)+ (G18|P2)+ (G19|P2)$

$\sum P(Gi|P2) = 0,25+0+0+0+0 = 0,25$

b. Probabilitas gejala Gi terhadap P3→P(Gi|P3)

G07→P(G07|P2) = 0

G11→P(G07|P3) = 0,20

G17→P(G07|P4) = 0

G18→P(G07|P4) = 0

G19→P(G07|P4) = 0

Nilai probabilitas setiap gejala Gi yang dikeluhkan oleh pasien terhadap penyakit paru-paru P3 adalah

$\sum P(Gi|P3) = P(G07|P3)+ (G11|P3)+ (G17|P3)+ (G18|P3)+ (G19|P3)$

$\sum P(Gi|P2) = 0+0,20+0+0+0 = 0,20$

c. Probabilitas gejala

G07→P(G07|P2) = 0

G11→P(G07|P3) = 0

G17→P(G07|P4) = 0,15

G18→P(G07|P4) = 0,20

G19→P(G07|P4) = 0,20

Nilai probabilitas setiap gejala Gi yang dikeluhkan oleh pasien terhadap penyakit paru-paru P4 adalah

$\sum P(Gi|P2) = P(G07|P4)+ (G11|P4)+ (G17|P4)+ (G18|P4)+ (G19|P4)$

$\sum P(Gi|P2) = 0+0+0,15+0,20+0,20 = 0,55$

3. Probabilitas Penyakit Pn Terhadap Gejala Gi→(Gi|Pn)*Pn

Kemudian dilakukan perhitungan setiap probabilitas P yang muncul (P2, P3 dan P4) terhadap semua gejala (G) yang dikeluhkan pasien penyakit paru-paru dengan ketentuan sebagai berikut:

a.P2→P(Gi|P2)*P(P2) = 0,25 x 0,25 = 0,062

b.P3→ P(Gi|P3)*P(P3) = 0,20 x 0,25 = 0,050

c.P4→ P(Gi|P4)*P(P4) = 0,55 x 0,50 = 0,275

Sehingga total probabilitas gejala terhadap probabilitas penyakit adalah

$\sum P(G|P)*P(P) = P(Gi|P2)*P(P2)+ P(Gi|P3)*P(P3)+ P(Gi|P4)*P(P4)$

∑P(G|P)*P(P) = 0,062+0,050+0,275 = 0,387

4. Nilai Prediksi Teorema Bayes

Kemudian dilakukan perhitungan Teorema Bayes setiap P yang muncul (P2, P3, P4) terhadap semua gejala (G) dengan ketentuan sebagai berikut:

a. Nilai bayes terhadap P2→P(P2|Gi)

P(P2|G) = $\frac{P(G|P2)*P(P2)}{\sum P(G|P2)*P(P)}$

P(P2|G) = $\frac{0,062}{0,367}$ = 0,16893733

b. Nilai bayes terhadap P2→P(P3|Gi)

P(P2|G) = $\frac{P(G|P3)*P(P3)}{\sum P(G|P3)*P(P)}$

P(P2|G) = $\frac{0,50}{0,367}$ = 0,136239782

c. Nilai bayes terhadap P2→P(P4|Gi)

P(P2|G) = $\frac{P(G|P4)*P(P4)}{\sum P(G|P4)*P(P)}$

P(P2|G) = $\frac{0,275}{0,367}$ = 0,0,74931880

Langkah terahir adalah menghitung nilai persentase Teorema Bayes setiap penyakit paru-paru (P), yakni:

P2 = 0,16893733 x 100% = 16%

P3 = 0,136239782 x 100% = 13%

P4 = 0,0,74931880 x 100% = 74 %

Dari hasil perhitungan persentase nilai perkiraan (prediksi) Teorema Bayes di atas diperoleh nilai prakiraan tertinggi adalah P4 sebesar 74,93%. Hal ini berarti dengan keluhan gejala G07, G11, G17, G18 dan G19 pasien penyakit paru-paru diprediksi menderita penyakit kanker paru-paru.

4. KESIMPULAN

Dari urian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *Naïve Bayes* dapat mendiagnosa penyakit paru-paru dengan probabilitas gejala yang muncul terhadap penyakit yang ada. Sistem yang dibangun juga dapat membantu pasien mendeteksi penyakit paru-paru dengan gejala yang ada, tanpa konsultasi dengan dokter hal ini memudahkan bagi pasien maupun penderita penyakit paru-paru

DAFTAR PUSTAKA

A. S., Rosa dan Shalahuddin, M. (2018), Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung: Informatika.

Ahmad Buchori, Siti Khodijah dan Ade Syahrul Ramdan, (2023), Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Java, Jurnal: Teknik Informatika, Universitas Indra Prasta PGRI Jakarta Timur

Ahmad Nurcholis, (2018), Membangun Database Arsip Persuratan Menggunakan Pemrograman PHP dan MySQL, CV. Jejak Publisher, Jawa Barat

Alex Wenda, (2023), Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes, Jurnal: Teknik Electro, Universitas Islam Negeri Sultan Syrif Kasim Riau

Amegia Saputra, R., Ruslan Taufik, A., Saumi Ramdhani, L., Oktapiani, R., & Marsusanti, E. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Metode Kontrasepsi Menggunakan Algoritma Naive Bayes. In Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT).

Arganda Meranda, (2020), Perancangan Deteksi Suara Paru-Paru Berbasis DSP TMS320C6416T dan Module Wireless, Jurnal: Teknik Electro, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Budiharto, W., & Suhartono, D. (2016). Artificial intelligence Konsep dan Penerapannya. Yokyakarta, Andi Ofset

D. Kurniawan, (2020), Pengertian XAMPP Lengkap dengan Cara Menggunakannya (Terbaru)," Niagahoster.Co.Id

Eva Wulandari dan Andreas Perdana, (2022), Klasifikasi Kanker Paru-Paru Menggunakan Metode Naïve Bayes, Jurnal: Teknik Informatika, STMIK Dharma Wacana Metro

Hayadi, B. Herawan, (2018), *Sistem Pakar*, Yogyakarta, Deepublish

Ibnu Tito Dessetiadi, Ade Pujianto dan M. Gustafianto, (2016), Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru Manggunakan Algoritma Naïve Bayes, *Jurnal: Teknik Informatika, STMIK Amiko Yogyakarta*

Karman, Joni & Arifin, Ahmad Zainul, (2018), Aplikasi Delivery Order Berbasis Web Mobile pada Trotoar Steak, *Jurnal TIPS, Vol. 9, No. 2, h.37- 43.ISSN-P: 2407-2192.*

Muhammad Iqbal Yunan Helmi, (2021), Diagnosa Penderita Penyakit Kanker Paru Menggunakan Support Vactor Machine dan Naïve Bayes, *Jurnal: Matematika, Universitas Jember Indonesia*