

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PARU-PARU DENGAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB

Dinda Wahyuning Wulan¹, Esa Alvena Pitaloka²

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta^{1,2}
Jl. Ring Road Utara, Ngringin, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta 55281

e-mail : dinda.12@students.amikom.ac.id, esa.pitaloka@students.amikom.ac.id

Diajukan: 24 Juli 2022; Diterima: 08 November 2024

Abstrak

Pada saat ini terjadi perkembangan teknologi informasi dan juga penerapannya pada ilmu komputer yang semakin meluas, memberikan dampak yang positif pada bidang kesehatan. Dengan berkembangnya teknologi informasi pada dunia kesehatan, mengakibatkan peningkatan pelayanan dalam bidang kesehatan menjadi lebih baik. Salah satunya implementasi pada diagnosa penyakit paru-paru ini. Paru-paru merupakan organ vital di tubuh manusia yang berfungsi sebagai alat pernapasan. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang susah untuk disembuhkan apabila terlambat dalam melakukan diagnosa dan akan menjadi semakin buruk atau kronis apabila tidak segera ditangani. Permasalahan lainnya timbul karena mahalnya pengobatan untuk penyakit ini. Dari masalah tersebut, penelitian ini akan membuat sebuah aplikasi sistem pakar berbasis website yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit paru-paru lebih awal. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Naive Bayes. Metode ini telah sering digunakan dalam penelitian sebelumnya di bidang sistem pakar dan telah memberikan hasil yang baik. Hasil penelitian ini adalah sistem berbasis web yang dapat mendiagnosa penyakit paru-paru dan para pasien dapat melakukan pendaftaran online dan offline dengan cara menyebutkan gejala yang sedang dirasakan sehingga dapat melakukan pelayanan kesehatan yang baik dan efisien.

Kata kunci: Naive Bayes; Penyakit paru-paru; Sistem Pakar.

Abstract

At this time the development of information technology and also its application to computer science is increasingly widespread, giving a positive impact on the health sector. With the development of information technology in the world of health, resulting in an increase in services in the health sector for the better. One of them is the implementation of this lung disease diagnosis. Lungs are vital organs in the human body that function as a respiratory organ. Lung disease is a disease that is difficult to cure if it is late in making a diagnosis and will get worse or chronic if not treated immediately. Another problem arises because of the high cost of treatment for this disease. From these problems, this research will create a website-based expert system application that can be used to diagnose lung disease early. The method used in this research is Naive Bayes. This method has often been used in previous research in the field of expert systems and has given good results. The results of this study are a web-based system that can diagnose lung disease and patients can register online and offline by mentioning the symptoms that are being felt so that they can provide good and efficient health services.

Keywords: Expert System, Lung disease, Naive Bayes.

1. Pendahuluan

Paru-paru merupakan organ vital manusia yang penting sebagai alat pernapasan pada manusia. Penyakit paru-paru merupakan penyakit yang tingkat kematiannya cukup luas[1]. Penyakit ini umum menyerang warga masyarakat Indonesia yang berada pada daerah dengan kualitas udara yang buruk[2], [3]. Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak menjumpai penyakit paru-paru seperti Asma, TBC, dan Pneumonia[4]. Tetapi hal itu tidak boleh dianggap remeh, karena fungsi dari paru-paru sebagai alat pernapasan manusia sangat penting. Namun meskipun begitu pengetahuan masyarakat tentang pentingnya Kesehatan paru-paru masih cukup rendah, ditambah lagi jumlah dokter spesialis paru di Indonesia hanya 1.106 dokter dan penyebarannya cenderung hanya berada di kota-kota besar.

Maka dari itu banyak masyarakat yang belum memiliki kesempatan untuk dapat berkonsultasi dengan dokter spesialis paru[5], [6]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dibuatlah sebuah

sistem yang mampu mengadopsi kecerdasan manusia dan mampu mendiagnosis penyakit paru-paru layaknya seorang dokter, dalam hal ini adalah sistem pakar dengan metode bayes[7], [8].

Dalam penelitian ini menggunakan metode bayes, dengan hanya membatasi 5 jenis penyakit paru-paru. Klasifikasi pada metode bayes membantu diagnosa penyakit paru-paru dengan mempresentasikan suatu himpunan variable[8]. Tujuan dari dikembangkan sistem pakar diagnosis penyakit paru-paru menggunakan metode bayes yang berbasis website ini adalah agar mempermudah masyarakat Indonesia dalam mengenali jenis penyakit paru-paru yang mungkin mereka derita berdasarkan gejala yang mereka alami tanpa perlu menunggu lama untuk dapat berkonsultasi dengan dokter spesialis.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data, sebuah proses penelitian dengan pengadaan data. Pada metode ini dilakukan pengumpulan data penulis mengumpulkan data dengan Studi Pustaka[9]. Dengan cara mengkaji buku, jurnal, e-book dan materi yang berhubungan dengan penyakit paru-paru. Sehingga di dapatkan hasil Analisa pakar dari jurnal “M. Barkah Akbar, “Penerapan Metode Teorema Bayes,” p.185.”.

Algoritma Naive Bayes merupakan sebuah metode klasifikasi menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes[10]. Algoritma Naive Bayes memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes[11]. Ciri utama dari Naive Bayes ini adalah asumsi yang sangat kuat (naif) akan independensi dari masing-masing kondisi/ kejadian.

Perhitungan bayes yang akan kami lakukan dengan menggunakan satu gejala yang sama dalam setiap penyakitnya dengan suatu rumus yang digunakan adalah

$$p(H|E) = \frac{p(E|H) \times p(H)}{p(E)}$$

Dengan

$p(H|E)$ = probabilitas hipotesis H terjadi jika evidence E terjadi

$P(E|H)$ = probabilitas munculnya evidence E, jika hipotesis H terjadi

$P(H)$ = probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun

$P(E)$ = probabilitas evidence E tanpa memandang apapun

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan akuisisi pengetahuan yang didapat dari studi pustaka. Maka didapat 5 penyakit dengan 26 gejala. Daftar penyakit dan gejala dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Dari penyakit dan gejala tersebut di hasilkan relasi antar penyakit dan gejala yang dapat dilihat pada Tabel 3.

3.1. Daftar Penyakit Paru-paru

Tabel 1 merupakan daftar penyakit digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukkan oleh pemakai dan basis pengetahuan.

Tabel 1. Daftar Penyakit Paru-paru

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1.	P01	Asma
2.	P02	Tuberkulosis (TBC)
3.	P03	Influenza
4.	P04	Pneumonia
5.	P05	Covid-19

3.2. Daftar Gejala Penyakit Paru-paru

Tabel 2 gejala penyakit digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukkan oleh pemakai dan basis pengetahuan.

Tabel 2. Daftar Gejala Penyakit Paru-paru

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
1.	G01	Penderita penyakit jantung	0.45
2.	G02	Pengidap diabetes	0.09
3.	G03	Orang tua memiliki riwayat penyakit asma	0.45
4.	G04	Kebiasaan merokok/menghirup asap rokok	0.60
5.	G05	Batuk berdahak	0.36
6.	G06	Batuk tidak berdahak	0.38

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
7.	G07	Batuk berdahak > 3 minggu	0.48
8.	G08	Batuk darah	0.09
9.	G09	Flu	0.18
10.	G10	Sakit tenggorokan	0.30
11.	G11	Diare	0.49
12.	G12	Nyeri otot	0.19
13.	G13	Pusing/Sakit kepala	0.22
14.	G14	Nafsu makan berkurang	0.13
15.	G15	Mengalami penurunan berat badan	0.45
16.	G16	Mual dan muntah	0.36
17.	G17	Mudah lelah	0.27
18.	G18	Demam	0.63
19.	G19	Demam dan berkeringat di malam hari	0.29
20.	G20	Gangguan pada kesadaran	0.45
21.	G21	Sesak nafas	0.60
22.	G22	Nyeri dada pada saat bernafas dan batuk	0.15
23.	G23	Bibir dan kuku membiru (sianosis)	0.09
24.	G24	Mengi (Suara bernada tinggi saat bernafas)	0.18
25.	G25	Nafas terasa sesak dan terasa berat setelah terkena debu	0.21
26.	G26	Sering berhubungan dengan pasien penderita TBC	0.09

3.4 Daftar Relasi Antar Penyakit dan Gejala

Tabel 3 merupakan relasi antar penyakit dan gejala digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukkan oleh pemakai dan basis pengetahuan antara penyakit dan juga gejala yang bersangkutan.

Tabel 3. Daftar Relasi Antar Penyakit dan Gejala

No	Kode Penyakit	Kode gejala
1.	P01	G03, G17, G18, G20, G21, G24, G25
2.	P02	G02, G26, G04, G07, G08, G14, G15, G17, G18, G19, G21
3.	P03	G05, G06, G09, G10, G12, G13, G18
4.	P04	G01, G04, G05, G11, G14, G16, G17, G18, G20, G21, G22
5.	P05	G05, G09, G10, G11, G12, G13, G16, G18, G22

3.4 Perhitungan Bayes

Dalam perhitungan bayes kali ini kami akan melakukan perhitungan dengan menggunakan satu gejala yang sama dalam setiap penyakitnya dan menghasilkan data sebagai berikut :

1. Jumlah pasien 550
2. Penderita Asma : 90 orang, sehingga probabilitas terkena Asma tanpa memandang gejala apapun, $P(P1)$ adalah $90/550$.
3. Pasien dengan gejala demam adalah 65 orang, sehingga probabilitas pasien dengan gejala turunan jika menderita Asma $P(G18 | P01) = 65/90$
4. Penderita Tuberkulosis (TB) : 100 orang, sehingga probabilitas terkena Tuberkulosis (TB) tanpa memandang gejala apapun, $P(P2)$ adalah $100/550$.
5. Jika diketahui pasien dengan gejala demam dapat juga menyebabkan Tuberkulosis (TB) maka probabilitas pasien dengan gejala demam jika menderita Tuberkulosis (TB), $P(G18|P2)$ adalah $60/100$
6. Penderita Influenza : 150 orang, sehingga probabilitas terkena Influenza tanpa memandang gejala apapun, $P(P3)$ adalah $150/550$.
7. Jika diketahui pasien dengan gejala demam dapat juga menyebabkan Influenza maka probabilitas pasien dengan gejala demam jika menyebabkan Influenza, $P(G18|P3)$ adalah $85/150$

8. Penderita Pneumonia : 45 orang, sehingga probabilitas terkena Pneumonia tanpa memandang gejala apapun, $P(P4)$ adalah 45/550.
9. Jika diketahui pasien dengan gejala demam dapat menyebabkan Pneumonia maka probabilitas pasien dengan gejala demam jika menderita Pneumonia, $P(G18|P4)$ adalah 20/45
10. Penderita Covid-19 : 165 orang, sehingga probabilitas terkena Covid-19 tanpa memandang gejala apapun, $P(P5)$ adalah 165/550.
11. Jika diketahui pasien dengan gejala demam dapat menyebabkan Covid-19 maka probabilitas pasien dengan gejala demam jika menderita Covid-19, $P(G18|P5)$ adalah 100/165.

Dengan menggunakan formula diatas dapat dihitung :

3.4.1 Probabilitas Penderita Asma

Probabilitas penderita Asma jika diketahui gejala demam,

$$P(P1|G18) = \frac{P(G18|P1) * P(P1)}{P(G18|P1) * P(P1) + P(G18|P2) * P(P2) + P(G18|P3) * P(P3) + P(G18|P4) * P(P4) + P(G18|P5) * P(P5)}$$

$$P(P1|G18) = \frac{65/90 * 90/550}{(\frac{65}{90} * \frac{90}{550}) + (\frac{60}{100} * \frac{100}{550}) + (\frac{85}{150} * \frac{150}{550}) + (\frac{20}{45} * \frac{45}{550}) + (\frac{100}{165} * \frac{165}{550})}$$

$$P(P1|G18) = \frac{0.1152}{0.1152 + 0.108 + 0.1539 + 0.0352 + 0.183}$$

$$P(P1|G18) = 0.1935$$

3.4.2 Probabilitas Penderita Tuberkulosis (TB)

Probabilitas penderita Tuberkulosis (TB) jika diketahui demam,

$$P(P2|G18) = \frac{P(G18|P2) * P(P2)}{P(G18|P1) * P(P1) + P(G18|P2) * P(P2) + P(G18|P3) * P(P3) + P(G18|P4) * P(P4) + P(G18|P5) * P(P5)}$$

$$P(P2|G18) = \frac{60/100 * 100/550}{(\frac{65}{90} * \frac{90}{550}) + (\frac{60}{100} * \frac{100}{550}) + (\frac{85}{150} * \frac{150}{550}) + (\frac{20}{45} * \frac{45}{550}) + (\frac{100}{165} * \frac{165}{550})}$$

$$P(P2|G18) = \frac{0.108}{0.1152 + 0.108 + 0.1539 + 0.0352 + 0.183}$$

$$P(P2|G18) = 0.1814$$

3.4.3 Probabilitas Penderita Influenza

Probabilitas penderita Influenza jika diketahui gejala demam,

$$P(P3|G18) = \frac{P(G18|P3) * P(P3)}{P(G18|P1) * P(P1) + P(G18|P2) * P(P2) + P(G18|P3) * P(P3) + P(G18|P4) * P(P4) + P(G18|P5) * P(P5)}$$

$$P(P3|G18) = \frac{85/150 * 150/550}{\left(\frac{65}{90} * \frac{90}{550}\right) + \left(\frac{60}{100} * \frac{100}{550}\right) + \left(\frac{85}{150} * \frac{150}{550}\right) + \left(\frac{20}{45} * \frac{45}{550}\right) + \left(\frac{100}{165} * \frac{165}{550}\right)}$$

$$P(P3|G18) = \frac{0.1539}{0.1152 + 0.108 + 0.1539 + 0.0352 + 0.183}$$

$$P(P3|G18) = 0.2585$$

3.4.4 Probabilitas Penderita Pneumonia

Probabilitas penderita Pneumonia jika diketahui gejala demam,

$$P(P4|G18)$$

$$= \frac{P(G18|P4) * P(P4)}{P(G18|P1) * P(P1) + P(G18|P2) * P(P2) + P(G18|P3) * P(P3) + P(G18|P4) * P(P4) + P(G18|P5) * P(P5)}$$

$$P(P4|G18) = \frac{20/45 * 45/550}{\left(\frac{65}{90} * \frac{90}{550}\right) + \left(\frac{60}{100} * \frac{100}{550}\right) + \left(\frac{85}{150} * \frac{150}{550}\right) + \left(\frac{20}{45} * \frac{45}{550}\right) + \left(\frac{100}{165} * \frac{165}{550}\right)}$$

$$P(P4|G18) = \frac{0.0352}{0.1152 + 0.108 + 0.1539 + 0.0352 + 0.183}$$

$$P(P4|G18) = 0.0591$$

3.4.5 Probabilitas Penderita Covid-19

Probabilitas penderita Covid-19 jika diketahui gejala demam,

$$P(P5|G18)$$

$$= \frac{P(G18|P5) * P(P5)}{P(G18|P1) * P(P1) + P(G18|P2) * P(P2) + P(G18|P3) * P(P3) + P(G18|P4) * P(P4) + P(G18|P5) * P(P5)}$$

$$P(P5|G18) = \frac{100/165 * 165/550}{\left(\frac{65}{90} * \frac{90}{550}\right) + \left(\frac{60}{100} * \frac{100}{550}\right) + \left(\frac{85}{150} * \frac{150}{550}\right) + \left(\frac{20}{45} * \frac{45}{550}\right) + \left(\frac{100}{165} * \frac{165}{550}\right)}$$

$$P(P5|G18) = \frac{0.183}{0.1152 + 0.108 + 0.1539 + 0.0352 + 0.183}$$

$$P(P5|G18) = 0.3074$$

Dalam kasus Asma, Tuberkulosis (TB), Influenza, Pneumonia, Covid-19 nilai probabilitas 0.1935, 0.1814, 0.2585, 0.0591, dan 0.3074 mengandung makna bahwa probabilitas penyakit tersebut mencakup dari 550 orang pasien.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit paru-paru secara lebih awal dan akurat. Dengan memanfaatkan metode *Naïve Bayes*, sistem ini mampu mengatasi ketidakpastian dalam diagnosis, memberikan hasil yang dapat dipercaya dan mudah diakses oleh masyarakat. Sistem ini juga memudahkan pasien untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dialami, tanpa harus menunggu lama untuk berkonsultasi dengan dokter spesialis.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini bekerja dengan baik, memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengidentifikasi penyakit yang mungkin mereka derita. Selain itu, aplikasi ini dapat digunakan secara online maupun offline, memperluas aksesibilitas layanan kesehatan kepada masyarakat, khususnya di daerah dengan keterbatasan tenaga medis.

Secara keseluruhan, pengembangan sistem pakar ini memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas layanan kesehatan, serta memberikan alternatif bagi masyarakat untuk melakukan pemeriksaan dini terhadap penyakit paru-paru yang dapat mengurangi angka keterlambatan diagnosis dan pengobatan. Diharapkan sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mencakup lebih banyak jenis penyakit dan gejala, serta diimplementasikan di berbagai fasilitas kesehatan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis.

Daftar Pustaka

- [1] G. Anggara, G. Pramayu, and A. Wicaksana, "Membangun sistem pakar menggunakan teorema bayes untuk mendiagnosa penyakit paru-paru," *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, vol. 4, no. 1, pp. 3–5, 2016.
- [2] S. Okta and P. T. Prasetyaningrum, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Autisme Pada Anak," *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis Cerdas*, vol. 15, no. 1, pp. 30–38, 2022.
- [3] S. Herin and P. T. Prasetyaningrum, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Dan Tifoid Menggunakan Metode Certanty Factor Berbasis Web," *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, vol. 5, no. 3, pp. 203–220, 2024.
- [4] W. N. Sitepu, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asma Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," *Jurnal Teknik Dan Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 69–75, 2019.
- [5] G. Anggara, G. Pramayu, and A. Wicaksana, "Membangun sistem pakar menggunakan teorema bayes untuk mendiagnosa penyakit paru-paru," *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, vol. 4, no. 1, pp. 3–5, 2016.
- [6] H. T. C. Leksana and M. Akbar, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Risiko Penyakit Kanker Paru Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *Journal Of Information System And Artificial Intelligence*, vol. 2, no. 2, pp. 125–135, 2022.
- [7] H. Hasnidar and P. T. Prasetyaningrum, "Sistem Pakar Pengidentifikasian Jenis Kulis Wajah Dalam Pemilihan Msglow Series Menggunakan Naïve Bayes," *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, vol. 2, no. 2, pp. 137–150, 2022.
- [8] D. Febrianti and P. T. Prasetyaningrum, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Persia Menggunakan Teorema Bayes (Studi Kasus: GratiaVet Care)," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2023, pp. 180–184.
- [9] P. T. Prasetyaningrum and J. Juwita, "Implementasi Sistem Pakar Berbasis Website Untuk Mengidentifikasi Hama Tanaman Padi Beserta Penanganannya," *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, vol. 3, no. 2, pp. 1–15, 2020.
- [10] B. D. Kurniawan and M. Akbar, "Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Tidur pada Anak Menggunakan Naïve Bayes," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 5, no. 4, pp. 747–757, 2024.
- [11] P. T. Prasetyaningrum and N. B. Hangesti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur Menggunakan Teorema Bayes," *TELEMATIKA*, vol. 15, no. 2, pp. 117–125, 2018, doi: 10.35508/jicon.v9i1.3170.