

Penerapan Kombinasi *Forward Chaining* Dan *Naive Bayes* Untuk Mendeteksi Penyakit Pada Burung Merpati Balap

Diterima:

10 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

^{1*}Ery Mintorini, ²Wildan Mahmud, ³Iqlima Zahari, ⁴Moch. Sjamsul Hidajat, ⁵Widyatmoko, ⁶Toni Wibowo, ⁷Bhekti Eka Ferdianto

¹⁻⁷Universitas Dian Nuswantoro

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang dapat digunakan dalam mendiagnosa penyakit pada burung merpati balap. Sistem ini menggunakan kombinasi antara metode forward chaining dengan naive bayes. Forward chaining digunakan untuk menelusuri gejala-gejala yang dialami kemudian membuat konklusi penyakit sedangkan algoritma naive bayes digunakan untuk mencari nilai probabilitas tertinggi dari kemungkinan penyakit yang dialami berdasarkan pada gejala yang dirasakan. Data dalam penelitian ini berupa data gejala, data penyakit dan data aturan. Hasil percobaan yang dilakukan menyimpulkan bahwa kombinasi forward chaining dan naive bayes mampu menghasilkan keputusan yang akurat dan presisi untuk mendiagnosa penyakit pada burung merpati balap.

Kata Kunci—burung merpati balap; sistem pakar; forward chaining; naive bayes;

Abstract— *This study aims to build a system that can be used in diagnosing diseases in racing pigeons. This system uses a combination of the forward chaining method and naive bayes. Forward chaining is used to trace the symptoms experienced and then make conclusions about the disease while the Naive Bayes algorithm is used to find the highest probability value of the possibility of the disease being experienced based on the symptoms felt. The data in this study were symptom data, disease data and regulation data. The results of the experiments conducted concluded that the combination of forward chaining and naive bayes is able to produce accurate and precise decisions for diagnosing disease in racing pigeons.*

Keywords— *racing pigeons; expert systems; forward chaining; naive bayes;*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Ery Mintorini

Desain Komunikasi Visual,

Universitas Dian Nuswantoro,

Email: ery.mintorini@dsn.dinus.ac.id

I. PENDAHULUAN

Burung merpati merupakan salah satu dari spesies burung berkicau yang berada dalam keluarga Columbidae [1]. Burung ini memiliki tubuh kekar dan leher pendek. Selain itu, merpati memiliki paruh yang berukuran pendek namun ramping dengan lubang hidung berdaging. Bij-bijian, rempah-rempah dan buah-buahan dijadikan sebagai makanan utama spesies ini. Merpati dahulu banyak dimanfaatkan sebagai pengirim surat karena burung ini memiliki naluri untuk kembali ke sarangnya mempunyai walaupun berada ditempat yang jauh [2]. Dalam perkembangannya, hasil pembiakan burung merpati ini salah satunya adalah merpati balap. Merpati balap adalah hasil pembiakan secara khusus dari burung merpati agar dapat terbang lebih cepat. Burung merpati merupakan salah satu spesies binatang unggas yang banyak menjadi pilihan untuk dipelihara oleh peternak.

Saat ini, burung merpati menjadi salah satu alternatif binatang yang dijadikan peliharaan oleh peternak maupun penghobi burung merpati. Hal ini dikarenakan, merpati memiliki postur yang indah dan menarik disamping juga jinak. Selain dijadikan sebagai hewan peliharaan dan hobi, burung merpati juga bisa dijadikan sebagai mata pencaharian, karena merpati memiliki harga jual yang tinggi dipasaran. Hal yang penting dalam memelihara burung merpati ini adalah dengan memantau perkembangannya setiap saat agar terhindar dari penyakit menular. Akan menjadi sebuah hal yang menyedihkan bagi peternak atau penghobi burung merpati apabila melihat peliharaannya terjangkit penyakit [3]. Namun kenyataan yang terjadi sekarang, banyak diantara peternak maupun penghobi yang hanya sebatas memelihara burung tanpa memahami hal-hal apa saja yang harus diupayakan dan dilakukan apabila melihat gejala-gejala penyakit yang diderita merpatinya [4]. Oleh karna itu, perlu kiranya memperhatikan faktor kesehatan burung merpati karena spesies ini merupakan salah spesies yang rawan terjangkit penyakit. Penyakit ini tidak hanya beresiko menulari sesama unggas namun juga bisa menulari manusia.

Pada penelitian ini, dibangun sebuah sistem yang dapat membantu melakukan diagnosa terhadap penyakit burung merpati berdasarkan pada gejala-gejala yang dialami. Terdapat dua metode yang digunakan dalam sistem yakni naive bayes dan forward chaining. Metode forward chaining atau yang biasa dikenal dengan metod penelusuran ke depan merupakan metode yang digunakan untuk melakukan proses penelusuran atau penalaran ke depan dimana proses penelusuran dimulai dengan fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna terlebih dahulu untuk dilakukan pengujian menggunakan aturan-aturan (rule) yang berakhir pada suatu kesimpulan yang berdasarkan fakta-fakta yang ada [5], sedangkan metode *naive bayes* digunakan untuk melakukan klasifikasi beberapa kondisi atribut dari suatu kasus gejala yang diderita untuk menghasilkan kategori yang menjadi probabilitas tertinggi [6].

Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun dapat ditarik kesimpulan bahwa kombinasi forward chaining dan naive bayes mampu menghasilkan keputusan yang akurat dan presisi untuk mendiagnosa penyakit pada burung merpati balap.

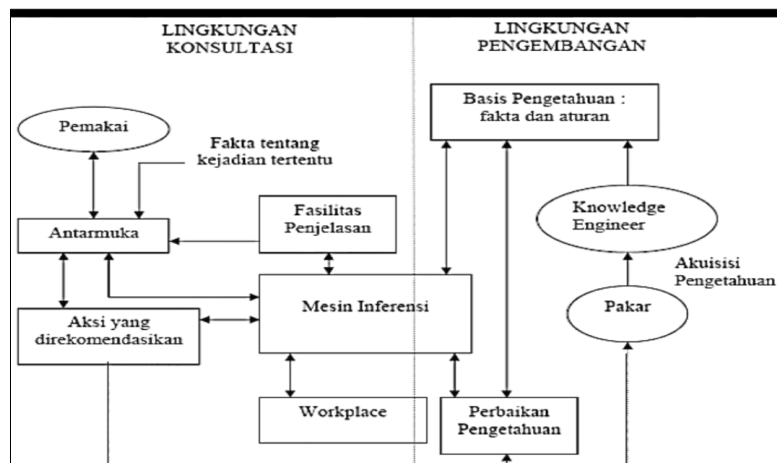
II. METODE

A. Metode Penelitian

Metode penelitian memberikan gambaran rancangan penelitian, yaitu prosedur dan langkah-langkah yang harus ditempuh, waktu penelitian, sumber data, dan dengan langkah apa data-data tersebut diperoleh dan selanjutnya diolah dan dianalisis. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah eksperimental dimana peneliti melakukan banyak pengujian dan pengembangan dari sistem yang dibuat. Menurut [7], penelitian eksperimental merupakan metode penelitian yang diterapkan guna menemukan pengaruh suatu perlakuan terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

B. Sistem Pakar

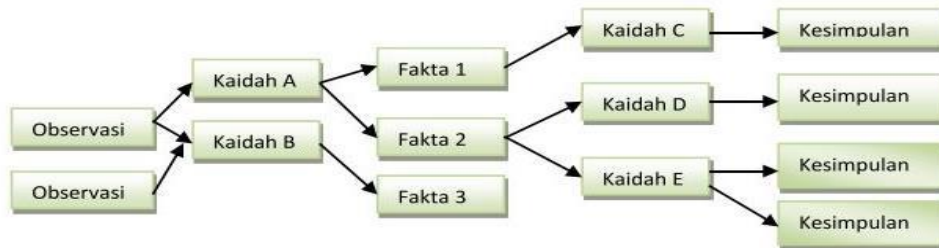
Menurut [8] sistem pakar di definisikan sebagai suatu sistem komputerisasi dimana didalamnya berisi pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam menyelesaikan persoalan yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seseorang pakar dalam bidang tertentu, sedangkan menurut [9] sistem pakar diartikan sebagai sebuah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan seorang pakar ke dalam sistem komputer dengan tujuan agar komputer dapat menyelesaikan persoalan layaknya seorang pakar. Secara umum, struktur sistem pakar diperlihatkan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

C. Metode Forward Chaining

Metode Forward Chaining merupakan teknik dalam mencari atau melacak ke depan dimana proses dimulai dengan informasi yang ada dan kombinasi aturan guna mendapatkan kesimpulan atau tujuan [10], sedangkan menurut [11]. forward chaining merupakan metode pelacakan yang dimulai dari data, kemudian dilakukan pencocokan data dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Ketika terdapat data yang sesuai dengan aturan IF tadi, maka aturan akan dijalankan untuk mendapatkan suatu kesimpulan. Penelusuran dengan metode forward chaining diperlihatkan seperti dalam gambar 2.



Gambar 2. Penelusuran Forward Chaining

D. Metode Naive Bayes

Naive Bayes merupakan salah satu metode dimana dalam proses kerjanya menggunakan perhitungan probabilitas dan statistik. Keuntungan menggunakan metode ini adalah jumlah data pelatihan yang dibutuhkan relatif sedikit untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian [12]. Tahapan perhitungan dengan metode Naive Bayes sebagai berikut :

1. Menentukan kategori (penyakit) yang muncul berdasarkan data latih
2. Menghitung nilai probabilitas penyakit dan gejala
3. Menghitung nilai bayes berdasarkan probabilitas penyakit dan gejala yang timbul

Untuk perhitungan nilai probabilitas dalam Naive Bayes digunakan persamaan (1) berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Dimana : X = merupakan data class yang belum diketahui; H = hipotesis data merupakan suatu class yang spesifik; P(H|X)= merupakan probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (posterior probabilitas); P (H) = probabilitas hipotesis H (prior probabilitas); P (X|H) = probabilitas X berdasarkan kondisi H dan P (X) = probabilitas dari X

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penyakit Burung Merpati Balap

Data–data penyakit burung merpati balap yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar didapatkan dari seorang pakar dan juga peternak. Adapun data-data penyakit burung merpati balap yang berhasil dikumpulkan diperlihatkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P01	Tetelo
P02	Pigeon Pox
P03	Berak Kapur
P04	Snot/Coryza
P05	Parathyphoid
P06	Bubul
P07	Cacingan
P08	Diare Burung/Mencret
P09	Kutu Burung
P10	Canker/Goham

B. Data Gejala Penyakit Merpati Balap

Berikut data-data gejala penyakit merpati balap yang didapatkan dari sumber pakar dan peternak merpati balap.

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Nama Gejala
G01	Sering Bersin – Bersin
G02	Pernafasan Sesak
G03	Hidung Lembab/Berlendir
G04	Sayap Terlihat Lemas
G05	Kulit Melepuh Seperti Terbakar
G06	Kulit Bintik – Bintik
G07	Muncul Benjolan Pada Kulit
G08	Kotoran Burung Berwarna Putih
G09	Nafsu Makan Berkurang

C. Data Aturan Penyakit Merpati Balap

Dari data penyakit dan gejala yang telah tersaji dalam tabel 1 dan tabel 2, maka selanjutnya dibuat aturan berdasarkan kaidah forward chaining seperti tampak dalam tabel 3.

Tabel 3. Data Aturan Penyakit

Kode	Nama Gejala	Bobot Penyakit	Nilai Gejala
R1	IF G01 THEN P01	0.5	0.7
R2	IF G02 THEN P01	0.5	0.4
R3	IF G03 THEN P01	0.5	0.5
R4	IF G04 THEN P01	0.5	0.3
R5	IF G05 THEN P02	0.5	0.7
R6	IF G06 THEN P02	0.5	0.5
R7	IF G07 THEN P02	0.5	0.4
R8	IF G08 THEN P03	0.6	0.5
R9	IF G09 THEN P03	0.6	0.6
R10	IF G10 THEN P03	0.6	0.8

D. Analisa Dan Penyelesaian Kasus

Seekor burung merpati balap memiliki gejala sering bersin-bersin, pernafasan sesak, hidung lembab/berlendir. Didalam rule penyakit burung merpati balap ada 2 kemungkinan penyakit yang terjadi yaitu tetelo dan snot/coryza dikarenakan gejala gejala yang dialami hampir sama. Untuk mengetahui penyakit burung merpati balap dengan metode naïve bayes maka perhitungan dapat dilihat di bawah ini :

Diketahui:

1. Sering bersin - bersin (G01) merupakan gejala yang dimiliki oleh Tetelo (P01), Snot/Coryza (P04).
2. Pernafasan sesak (G02) merupakan gejala yang dimiliki oleh Tetelo (P01), Snot/Coryza (P04)
3. Hidung lembab/berlendir (G03) merupakan gejala yang dimiliki oleh Tetelo (P01), Snot/Coryza (P04)

Dari data tersebut, maka perhitungan yang dilakukan adalah :

- a. Penyakit Tetelo memiliki bobot 0.5
- b. Penyakit Snot/Coryza memiliki bobot 0.4
- c. Gejala sering bersin - bersin pada penyakit Tetelo memiliki nilai 0.7

- d. Gejala pernafasan sesak pada penyakit Tetelo memiliki nilai 0.4
- e. Gejala hidung lembab/berlendir pada penyakit Tetelo memiliki nilai 0.5
- f. Gejala sering bersin - bersin pada penyakit Snot/coryza memiliki nilai 0.6
- g. Gejala pernafasan sesak pada penyakit Snot/coryza memiliki nilai 0.4
- h. Gejala hidung lembab/berlendir pada penyakit Snot/coryza memiliki nilai 0.5

Untuk memudahkan melihat nilai penyakit dan gejala dibuatlah tabel probabilitas seperti dalam Tabel 4 :

Tabel 4. Data Nilai Probabilitas

	H (1)	H (2)
P (Hi)	0.5	0.4
X(1)	0.7	0.6
X(2)	0.4	0.4
X(3)	0.5	0.5

Keterangan : P(Hi)= Bobot Penyakit; H1 = Penyakit Tetelo; H2 = Penyakit Snot/Coryza; X1 = Gejala Sering Bersin-Bersin; X2 = Gejala Pernafasan Sesak; X3 = Gejala Hidung Lembab/Berlendir. Untuk melihat proses penentuan penyakit Tetelo maka rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 & P(H_1|X_1 X_2 X_3) \\
 &= \frac{P(X_1|H_1).P(X_2|H_1).P(X_3|H_1).P(H_1)}{P(X_1|H_1).P(X_2|H_1).P(X_3|H_1).P(H_1) + P(X_1|H_2).P(X_2|H_2).P(X_3|H_2).P(H_2)} \\
 &= \frac{0.7 \times 0.4 \times 0.5 \times 0.5}{(0.7 \times 0.4 \times 0.5 \times 0.5) + (0.6 \times 0.4 \times 0.5 \times 0.4)} \\
 &= \frac{0.07}{0.118} \\
 &= 0.5932
 \end{aligned}$$

Hasil nilai dari penyakit Tetelo adalah sebesar 0.5932

Untuk melihat proses penentuan penyakit Snot/Coryza maka rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned}
 & P(H_2|X_1 X_2 X_3) \\
 &= \frac{P(X_1|H_2).P(X_2|H_2).P(X_3|H_2).P(H_2)}{P(X_1|H_1).P(X_2|H_1).P(X_3|H_1).P(H_1) + P(X_1|H_2).P(X_2|H_2).P(X_3|H_2).P(H_2)} \\
 &= \frac{0.6 \times 0.4 \times 0.5 \times 0.4}{(0.7 \times 0.4 \times 0.5 \times 0.5) + (0.6 \times 0.4 \times 0.5 \times 0.4)} \\
 &= \frac{0.048}{0.118} \\
 &= 0.4068
 \end{aligned}$$

Hasil nilai dari penyakit Snot/Coryza sebesar 0.4068. Untuk mencari nilai probabilitas tertinggi dari kedua penyakit tersebut maka dapat dicari dengan cara berikut :

Max = (0.5932 | 0.4068) = 0.5932. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perhitungan metode naïve bayes untuk mendiagnosa penyakit burung merpati balap untuk mencari nilai probabilitas tertinggi adalah nilai 0.5932 dengan nama penyakit **Tetelo**.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kombinasi forward chaining dan naïve bayes mampu menghasilkan keputusan yang akurat dan presisi untuk mendiagnosa penyakit pada burung merpati balap. Penelusuran fakta gejala untuk menyimpulkan penyakit pada burung merpati dapat dilakukan dengan baik oleh metode forward chaining demikian juga, penggunaan algoritma naïve bayes juga mampu menghasilkan nilai probabilitas tertinggi apabila ditemukan penyakit yang sama dengan gejala yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ismadi, "Panduan Sukses Budidaya Burung Merpati, Jawa Tengah; Desa Pusaka Indonesia", Penerbit Indoliterasi, 2019.
- [2] S. Neni, "Petunjuk Praktis Berternak Merpati", Bandung: Nuasa Cendikia, 2007.
- [3] D. A.D. Ciptadi dan Kusri, "Penerapan Forward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Pada Burung Merpati Berbasis Web," Amikom Yogyakarta, July 2015.
- [4] T. Tristono, A. Budiman, dan B. A. Permana, "Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Penyakit Burung Merpati," Agri-tek ,Vol. 13, No. 2, pp. 53-57, 2012.
- [5] N. Ahmad dan Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang", JINTECH: Jurnal of Information Technology, Vol.1, No. 2, pp. 7-19, 2020.
- [6] F. Fadhilah, "Penerapan Metode Naive Bayes Pada Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing," J. infomedia, Vol. 5, No. 1, pp. 23-30, 2020
- [7] Sugiyono, "Memahami Penelitian Kualitatif". Bandung : ALFABETA, 2012.
- [8] Y. Wijayana, "Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Backward Chaining Berbasis Web" Media Elekrika, Vol.12, No.2, pp. 99-107, 2019.
- [9] M. Silmi, E.A. Sarwoko dan Kushartantya, "Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining", Jurnal Masyarakat Informatika, Vol.4, No.7,pp. 31-37, 2013.

- [10] A. Trianasari dan N. Husin , “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web”, Jurnal Esensi Infokom Vol 2 No. 1, pp. 64-72, 2018.
- [11] D. Kusbianto, R. Ardiansyah dan D.A. Hamadi, “Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Identifikasi Dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah”, Jurnal Informatika Polinema, Vol. 4, No. 1, pp. 71-80, 2017.
- [12] M.Y. Prastyo, U. Darusalam dan Benrahman, “Web-Based Expert System for Diagnosis of Pigeon Disease by Naïve Bayes Method”, Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC) Vol.4, No.2, pp. 174-179, 2020