

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Newscatle Dieses Pada Ayam Pedaging Menggunakan Teorema Bayes

Sonia Herianti Tarigan¹, Yopi Hendro Syahputra², Devri Suherdi³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹sonyatarigan11@gmail.com, ²yopihendro@gmail.com, ³devrisuherdi10@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: sonyatarigan11@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini membahas pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Newcastle Disease (ND) pada ayam pedaging menggunakan metode Teorema Bayes. ND merupakan penyakit viral yang sangat menular dan dapat menimbulkan kerugian ekonomi signifikan bagi peternak karena tingkat kematian yang tinggi. Di Medan, penyakit ini masih menjadi ancaman serius dan belum banyak dilakukan penelitian terkait solusi berbasis teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gejala utama penyakit ND, mengimplementasikan Teorema Bayes dalam mendiagnosa, serta merancang sistem pakar berbasis web yang dapat membantu peternak maupun instansi terkait dalam mendeteksi penyakit sejak dini. Metodologi penelitian meliputi pengumpulan data melalui observasi, wawancara dengan pakar, serta studi literatur. Data gejala ND diklasifikasikan ke dalam bentuk aturan (rule-based) yang kemudian dianalisis menggunakan perhitungan probabilitas Bayes untuk menentukan tingkat kemungkinan ayam terjangkit ND akut maupun kronis. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan diagnosis dengan tingkat akurasi yang baik, ditunjukkan oleh probabilitas tertinggi yang mendekati hasil analisis pakar. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu Dinas Perkebunan dan Peternakan Kota Medan dalam melakukan deteksi dini penyakit, meningkatkan efisiensi penanganan, serta menjadi referensi dalam pengembangan penelitian lanjutan mengenai sistem pakar berbasis kecerdasan buatan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Newcastle Disease, Teorema Bayes, Diagnosa, Ayam Pedaging

Abstract

This research focuses on the development of an expert system to diagnose Newcastle Disease (ND) in broiler chickens using the Bayes Theorem method. ND is a highly contagious viral disease that can cause severe economic losses to farmers due to its high mortality rate. In Medan, the disease remains a major threat, and there has been limited research on technology-based solutions. The objective of this study is to identify the main symptoms of ND, implement Bayes Theorem in the diagnostic process, and design a web-based expert system to assist farmers and related institutions in early detection. The research methodology includes data collection through observation, expert interviews, and literature study. ND symptoms were classified into rule-based structures and analyzed using Bayes probability calculations to determine the likelihood of acute or chronic ND infection. The implementation results show that the system can provide reliable diagnoses, as indicated by high probability values that align with expert assessments. This expert system is expected to support the Medan Plantation and Animal Husbandry Office in early detection efforts, improve treatment efficiency, and serve as a valuable reference for future research on expert systems in artificial intelligence.

Keywords: Expert System, Newcastle Disease, Bayes Theorem, Diagnosis, Broiler Chicken.

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya, ternak ayam adalah suatu usaha bisnis dengan cara membudidayakan ayam agar bisa memperoleh daging sebagai sumber pelengkap nasi. Sama seperti namanya, usaha ternak ayam daging akan menjual daging ayam sebagai hasil utamanya. Namun seiring berjalannya waktu munculah sebuah penyakit Newscatle Dieses dimana penyakit tersebut menyerang ayam mulai dari kecil hingga besar. [1]

Didalam Dinas Perkebunan Dan Peternakan Kota Medan belum ada yang mengangkat penelitian tentang ND mengingat pentingnya sektor peternakan dalam prekonomian, penanganan penyakit ini menjadi sangat krusial. Studi mengenai ND dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit tersebut, yang berdampak langsung pada peningkatan produktivitas dan kesejahteraan peternak.

Penyakit Newscatle adalah penyakit viral yang mudah menular dalam menyerang hewan lain. Penyakit ini dapat merugikan ekonomi masyarakat yang besar dikarna tingginya tingkat kegagalan yang dapat mencapai 100% pada beberapa strain virus. [2]

Newscatle dieses adalah infeksi unggas domestic dan spesies burung yang mematikan. Penyakit Newscatle bukanlah masalah keamanan pangan atau kesehatan masyarakat. NDV yang bersifat virulen mampu menimbulkan penyakit yang mematikan pada unggas domestic, dengan konsekuensi sosial dan ekonomi yang besar. Penyakit ini merupakan masalah yang muncul terutama sebagai pernafasan akut; namun, depresi, gejala gugup, atau diare mungkin merupakan bentuk klinis yang dominan. [3]

Newscatle Dieses menyerang ayam pada semua umur. Penularan ND dapat terjadi dari satu hewan ke hewan lain melalui pekerja kandang, debu, angin dan makanan yang tercemar.

Gejala utama yang dapat diamati pada umumnya menunjukkan gejala seperti tagih minum, ngorok, leleran hidung lumpuh dan sebagainya.[4] Implementasi metode Teorema bayes merupakan metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang akurat. Metode Teorema Bayes adalah Metode yang menerapkan aturan yang

dihubungkan dengan nilai probabilitas atau kemungkinan untuk menghasilkan suatu keputusan informasi yang tepat berdasarkan penyebab yang terjadi. Dalam dunia peternakan. [5]

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yaitu suatu cara yang dibuat untuk menghasilkan suatu kebenaran atau fakta dengan cara menggunakan pencarian untuk menemukan suatu kebenaran. Untuk mendapatkan kebenaran dan pemecahan masalah terhadap apa yang diteliti, maka metode yang digunakan adalah metode yang tepat dan relevan.

Metode penelitian digunakan untuk menentukan cara atau teknik yang tepat sebagai langkah-langkah yang diambil dalam memecahkan suatu permasalahan untuk mencapai tujuan tertentu yang ingin dicapai. Untuk mencapai tujuan tersebut maka digunakan 2 teknik penelitian.

1. Observasi

Observasi yaitu cara mengumpulkan data dengan melakukan penelitian langsung ke lokasi kasus dimana akan dilakukan penelitian. Dalam hal ini dilakukan observasi di Dinas Perkebunan dan Peternakan Kota Medan yang berguna untuk mengetahui masalah apa yang sedang terjadi terkait pendapatan dengan melakukan tinjauan langsung.

2. Wawancara

Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tambahan dari pihak-pihak yang memiliki wewenang dan berinteraksi langsung dengan sistem yang akan dirancang sebagai sumber data. Dalam hal ini dilakukan wawancara langsung kepada Ibu Drh.Lia Berutu bagian riset dan penelitian, Dinas Perkebunan dan Peternakan Kota Medan. Tabel 1 merupakan data gejala dan jenis penyakit Newscastle Dieses yang didapat dari dokter.

Table 1 Data Gejala dan Jenis Penyakit *Newscastle Dieses*

No	Nama Penyakit	Nama Gejala	Solusi
1	ND Akut	Berdiri tidak normal	Isolasi Ayam yang Sakit serta konsultasi dengan dokter hewan. Pemberian vaksin ND Pada Ayam yang sehat dan melibatkan praktik biosekuriti untuk mencegah penyebaran penyakit
		Leher Berputar	
		Anorexia	
		Batuk	
		Hidung Beringus	
		Lumpuh	
		Depresi	
		Gangguan Pernapasan	
		Diare	
2	ND Kronis	Mati Mendadak	Isolasi Ayam Konsultasi dengan dokter hewan Pemberian nutrisi yang baik Tindakan pencegahan Vaksinasi
		Feses Hijau	
		Hidung Berlendir	
		Feses Berdarah	
		Muntah	
		Penurunan Berat badan	
		Penurunan konsumsi makanan	
		Kehilangan kondisi fisik	
		Penurunan produksi dan kualitas Daging	

2.2 Newscastle Dieses

Newscastle Dieses (ND) adalah suatu penyakit yang penting dalam dunia pengunggasan yang bersifat mudah. Penyakit ND menginfeksi saluran pernafasan, saluran pencernaan, maupun pada sistem saraf. Penyakit Newcastle (ND) adalah penyakit yang mudah menular dan seringkali ditemukan di wilayah tertentu yang menyerang unggas termasuk unggas peliharaan. virus ini disebabkan oleh strain virulen dari avian paramyxovirus tipe 1. virus ini muncul dalam berbagai bentuk: lentogenik atau ringan, mesogenik atau sedang, dan velogenik atau sangat virulen, disebut juga penyakit Newcastle. Strain lentogenik sangat tersebar luas namun menyebabkan sedikit penyakit. Biasanya muncul sebagai penyakit pernafasan, namun depresi, manifestasi saraf, atau diare mungkin merupakan bentuk klinis yang dominan. Penyakit tetelo, dalam jenisnya yang sangat terlihat, merupakan penyakit yang terdaftar dalam WOA dan harus dilaporkan. ND dapat memberikan gambaran klinis yang sangat mirip dengan flu burung, sehingga pengujian laboratorium penting untuk memastikan diagnosis. Tingkat keparahan ND bergantung pada virulensi dan jenis genetik virus yang menginfeksi serta kerentanan inang. Tidak ada pengobatan untuk penyakit tetelo, dan, di banyak negara, unggas yang terinfeksi dan rentan di sekitar wabah dimusnahkan untuk membendung penularan penyakit tersebut. PCR real-time adalah tes pilihan untuk mendeteksi RNA virus khas NDV yang mematikan dan memastikan infeksi pada unggas

dengan tanda-tanda klinis penyakit. Terjadinya penyakit pada unggas adalah hal yang perlu diberitahukan dan dapat mengakibatkan pembatasan perdagangan.

Newscastle diseases bersifat endemic di wilayah Indonesia terutama di medan. Indonesia mengenal penyakit newscastle sebagai tetelo. Keberadaan virus ND sudah pernah dilaporkan di wilayah Sumatera Utara. Data yang diperoleh tahun 2022-2023 sekitar 1000 hingga 2019 ayam terinfeksi ND setiap bulannya. Penyakit ND dapat menular lewat air minum, pakan maupun tempat pakan dan minum yang tercemar oleh virus ND. Tanda awal Newscastle sangat terlihat dari jenis virus yang menginfeksi, antara lain menunjukkan gejala ringan disertai penurunan daging dan terjadi gangguan saraf.[6]

Penyakit tetelo merupakan penyakit zoonosis ringan (penyakit pada ayam yang juga dapat menyerang manusia) dan dapat menyebabkan konjungtivitis pada manusia, namun kondisi ini biasanya sangat muda untuk dapat disembuhkan dengan sendirinya.

2.3 Sistem Pakar

Expert system adalah sebuah sistem yang memuat pengetahuan dari seorang ahli dan dirancang untuk membantu dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Melalui sistem ini, individu yang bukan ahli pun dapat menangani persoalan yang biasanya membutuhkan pengetahuan khusus. Bagi para pakar, sistem ini berfungsi sebagai alat bantu dalam mengatasi masalah pada bidang tertentu, seperti halnya pada *expert system* yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit yang menyerang tanaman buah *Citrus (lemon)* (Muhammad Zakaria, Egi Affandi, Deski Helsa Pane, 2024).[7]

1. Berdasarkan pendapat Sutojo (dalam *Jurnal MNEMONIC*), *expert system* adalah suatu sistem yang dirancang untuk menirukan keahlian yang dimiliki oleh seorang pakar dalam menyelesaikan atau memberikan jawaban terhadap suatu permasalahan (Taufik Rachman, Ratri Surya Pratiwi, 2021).[7]
2. Menurut Kusri (dalam *Jurnal Core-IT: Jurnal Komputasi dan Teknologi Informasi*), *expert system* merupakan sistem informasi yang memuat pengetahuan dari seorang pakar, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sarana konsultasi. Pengetahuan yang tersimpan dalam sistem tersebut menjadi dasar bagi *expert system* dalam memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan (Muafi, Andi Wijaya, Vijai Abdul Aziz, 2020).[8]
3. Berdasarkan pendapat Giarratano dan Riley (dalam *Jurnal Diffusion*), *expert system* merupakan bentuk aplikasi dari *artificial intelligence* yang dirancang untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang kompleks (Huzaima Mas'uda, Muthia, 2024).[9]

2.3.1 Konsep Sistem Pakar

Pengalihan keahlian yang dimiliki oleh pakar ke komputer lalu dialihkan ke orang lain merupakan tujuan utama dari sistem pakar, proses pengalihan pengetahuan membutuhkan 4 tahapan aktivitas. :

1. Melakukan penambahan pengetahuan dari berbagai sumber.
2. Melakukan representasi pengetahuan ke komputer.
3. Melakukan inferensi ke dalam komputer.
4. Terakhir adalah pengalihan pengetahuan ke pengguna lain.

Pengetahuan yang tersimpan dalam komputer dikenal sebagai basis pengetahuan, yang memiliki dua pendekatan, yaitu penalaran berbasis aturan (*Rule Based Reasoning*) dan penalaran berbasis kasus (*Case Based Reasoning*). Salah satu kemampuan penting dalam sistem pakar adalah kemampuan untuk melakukan penalaran. Komputer diharapkan mampu melakukan penalaran berdasarkan pengetahuan yang telah tersimpan, dan proses penalaran masuk.

2.3.2 Kelebihan Dan Kelemahan Sistem Pakar

Sistem Pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan atau kelebihan yang diberikannya, di antaranya sebagai berikut :

1. Mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah.
2. Menyimpan data dalam jangka waktu yang lama dalam bentuk tertentu dan dapat mengerjakan perhitungan secara cepat dan tepat serta mencari kembali data yang tersimpan dengan kecepatan tinggi.
3. Meningkatkan kualitas seorang pakar

Selain memiliki kelebihan sistem pakar juga memiliki kelemahan sebagai berikut:

1. Terbatasnya pengetahuan yang kurang lengkap sehingga sistem tidak akan mampu menangani kasus baru yang tidak ada dalam databasenya.
2. Untuk membuat suatu sistem yang berkualitas sangat sulit dan memerlukan biaya yang tinggi
3. Sistem pakar tidak sepenuhnya benar untuk perlu diuji ulang sebelum digunakan.

2.4 Teorema Bayes

Bayes' theorem adalah sebuah teorema yang diperkenalkan oleh Thomas Bayes untuk menghubungkan tingkat keyakinan awal (*prior*) dengan keyakinan baru (*posterior*) setelah adanya observasi atau bukti baru (*evidence*). Teorema ini menggunakan fungsi keyakinan untuk mengubah data yang tidak pasti menjadi lebih pasti dengan membandingkan probabilitas kejadian yang terjadi dan tidak terjadi. Probabilitas Bayes adalah salah satu metode untuk menangani ketidakpastian data dengan memanfaatkan rumus Bayes. [10]

Probabilitas *Bayes* adalah metode yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian data dengan memanfaatkan data sampel yang diambil dari populasi, sekaligus mempertimbangkan distribusi awal yang menggambarkan pengetahuan sebelumnya mengenai parameter sebelum pengamatan dilakukan, yang disebut sebagai distribusi *prior* (Rizal Rachman, Sera Moritami, 2020). [11]

Bayes' theorem adalah metode untuk menghitung *conditional probability*. *Conditional probability* sendiri merupakan peluang terjadinya suatu peristiwa dengan syarat bahwa peristiwa tersebut memiliki keterkaitan dengan satu atau lebih peristiwa lain yang sudah terjadi. Teorema Bayes memiliki bentuk umum sebagai berikut :

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

Dalam hal ini:

X = data dengan class yang belum diketahui

H = hipotesis data X merupakan suatu class spesifik $P(H|X)$ = probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X

$P(H)$ = probabilitas hipotesis H $P(X|H)$ = Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

$P(X)$ = Probabilitas dari X Teorema Bayes".

Hasilnya, sistem ini dapat mendiagnosa dan dapat memberikan solusi untuk penanggulangan penyakit serta dapat membantu pekerjaan seorang pakar, dan didapatkan persentase perhitungan yang akurat. Adapun algoritma dari penyelesaian dari metode Teorema Bayes yaitu sebagai berikut (Nurul Kholifah, Untoro Apsiswanto, 2020):[12]

1. Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk setiap hipotesis berdasarkan data *sample* yang ada menggunakan rumus probabilitas *Bayes*.

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

2. Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data *sample*.

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

3. Mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun bagi masing-masing hipotesis.

$$P(Hi) = \frac{P(E|Hi)}{\sum_{k=n}^n}$$

4. Mencari nilai probabilitas hipotesis memandang *evidence* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai-nilai probabilitas hipotesis tanpa mengandung *evidence* dan menjumlahkan perkalian bagi masing-masing hipotesis.

$$\sum_{k=1}^n = p(H1) * p(E|H1) + \dots + p(Hi) * p(E|Hi)$$

5. Mencari nilai $p(Hi|E)$ atau probabilitas H_i benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(Hi|Ei) = \frac{P(Hi * p(E|Hi))}{\sum_{k=n}^n}$$

6. Mencari nilai kesimpulan dari Teorema Bayes dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau $p(E|Hi)$ dengan nilai hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E atau $p(Hi|E)$ dan menjumlahkan hasil perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = \text{bayes } 1 + \dots + \text{Bayes } n$$

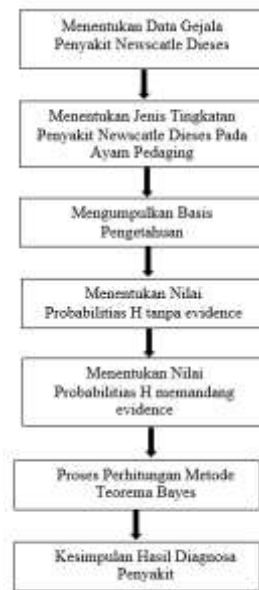
Secara umum Teorema Bayes dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$P(H_i|E) = \frac{P(E \cap H_i)}{\sum_l P(E \cap H_l)} = \frac{P(EH_i)P(H_i)}{P(E)}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem yaitu tahapan penting untuk mengetahui langkah yang akan dibangun pada sistem pakar guna mempermudah proses perancangan sistem dalam melakukan penyelesaian masalah tentang Newscatle Dieses. Berdasarkan gejala-gejala yang terjadi, maka diperlukan suatu sistem yang mampu mengadopsi proses dan cara berfikir seorang pakar yang nantinya dapat di aplikasikan dalam sebuah sistem komputer dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Berikut kerangka kerja metode teorema bayes.



Gambar 1. Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

3.1.1 Menentukan Basis Aturan Penyakit Newcastle Diseses

Pengetahuan pada sistem di representasikan oleh himpunan kaidah dalam bentuk IF-THEN dan disajikan dalam aturan-aturan yang berbentuk keadaan-aksi yang dimana JIKA (IF) keadaan terpenuhi atau terjadi MAKA (THEN) merupakan suatu aksi yang akan terjadi. Berikut ini merupakan rule keputusan berdasarkan kaidah dari sistem pakar dengan Metode Teorema Bayes sebagai berikut.

Rule 1 : Jika IF Berdiri Tidak Normal
 And Leher Berputar
 And Anorexia
 And Batuk
 And Hidung beringus
 And Lumpuh
 And depresi
 And Gangguan Pernapasan
 And Diare
 Then Jenis Penyakit ND Akut.

Rule 2 : Jika IF Mati Mendadak
 And Feses Hijau
 And Hidung berlendir
 And Feses Berdarah
 And Muntah
 And Penurunan Berat badan
 And Penurunan Konsumsi makanan
 And Kehilangan Kondisi Fisik
 And Penurunan Produksi dan kualitas daging.
 Then Jenis Penyakit ND Kronis.

Berdasarkan data diatas selanjutnya yaitu menentukan jenis basis pengetahuan tiap jenis dari penyakit Newcastle Diseses yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 2 Basis Aturan Penyakit Newcastle Diseses

Kode	Gejala	Jenis Penyakit	
		K01	K02
A01	Berdiri tidak normal		
A02	Leher berputar	✓	
A03	Anorexia	✓	
A04	Hidung beringus	✓	
A05	Lumpuh	✓	
A06	Depresi	✓	
A07	Gangguan pernapasan	✓	

A08	Diare	✓	
A09	Mati mendadak		✓
A10	Feses hijau		✓
A11	Hidung berlendir		✓
A12	Feses berdarah		✓
A13	Muntah		✓
A14	Penurunan berat badan		✓
A15	Penurunan konsumsi makanan		✓
A16	Kehilangan kondisi fisik		✓
A17	Penurunan produksi dan kualitas daging		✓

3.1.2 Menentukan Nilai Probabilitas Setiap Gejala

Nilai probabilitas pada Metode Teorema Bayes merupakan hasil yang didapat berdasarkan data populasi yang terjadi. Berikut ini merupakan rumus untuk mencari hasil probabilitas atas pengalaman seorang pakar yang terjadi mengenai penyakit Newcastle Dienes Pada Ayam Pedaging.

Tabel 3 Data Gejala Penyakit ND pada Ayam Pedaging

No	Kode Diagnosa	Kode	Gejala																
			G 0 1	G 0 2	G 0 3	G 0 4	G 0 5	G 0 6	G 0 7	G 0 8	G 0 9	G 1 0	G 1 1	G 1 2	G13	G14	G15	G16	G17
1	A01	P01	*	*															
2	A02	P01			*	*			*	*									
3	A03	P01	*						*	*									
4	A04	P01					*				*								
5	A05	P01	*		*														
6	A06	P01	*		*				*	*									
7	A07	P01	*						*	*									
8	A08	P01			*			*											
9	A09	P01	*				*		*										
10	A10	P02		*								*	*					*	
11	A11	P02		*		*						*						*	
12	A12	P02			*			*							*				
13	A13	P02										*					*		*
14	A14	P02						*				*			*	*	*		
15	A15	P02	*										*						*
16	A16	P02		*			*			*									
17	A17	P02	*						*							*		*	*
18	A18	P02			*						*								

Nilai Bobot diambil dari jumlah data sebagai jumlah penyakit.

$$P(A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$$

P01 = Newcastle Dienes Akut

Dari table ND Akut terdapat 9 gejala data, yaitu :

$$G01 = P(H_1) = \frac{6}{9} = 0.66 \quad G06 = P(H_6) = \frac{1}{9} = 0.11$$

$$G02 = P(H_2) = \frac{1}{9} = 0.11 \quad G07 = P(H_7) = \frac{4}{9} = 0.44$$

$$G03 = P(H_3) = \frac{4}{9} = 0.44 \quad G08 = P(H_8) = \frac{4}{9} = 0.44$$

$$G04 = P(H_4) = \frac{1}{9} = 0.11 \quad G9 = P(H_9) = \frac{2}{9} = 0.22$$

$$G05 = P(H_5) = \frac{2}{9} = 0.22$$

P02 = Newcastle Dienes Kronis

Dari table gejala ND Kronis terdapat 9 data, yaitu :

$$G10 = P(H_{10}) = \frac{2}{9} = 0.22 \quad G14 = P(H_{12}) = \frac{1}{9} = 0.11$$

$$G11 = P(H_{11}) = \frac{3}{9} = 0.33$$

$$G15 = P(H_{15}) = \frac{1}{9} = 0.11$$

$$G12 = P(H_{12}) = \frac{2}{9} = 0.22$$

$$G16 = P(H_{16}) = \frac{4}{9} = 0.44$$

$$G13 = P(H_{13}) = \frac{2}{9} = 0.22$$

$$G17 = P(H_{17}) = \frac{2}{9} = 0.22$$

Tabel 4 Nilai Probabilitas Setiap Gejala

Kode Penyakit	Jenis Penyakit ND	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Probabilitas
P01	Newscatle Dieses Akut	G01	Berdiri Tidak Normal	0.66
		G02	Leher Berputar	0.11
		G03	Anorexia	0.44
		G04	Batuk	0.11

Tabel 4 Nilai Probabilitas Setiap Gejala (Lanjutan)

P02	Newscatle Dieses Kronis	G05	Hidung Beringus	0.22
		G06	Lumpuh	0.11
		G07	Depresi	0.44
		G08	Gangguan Pernapasan	0.44
		G09	Diare	0.22
		G10	Mati Mendadak	0.22
		G11	Feses Hijau	0.33
		G12	Hidung Berlendir	0.22
		G13	Feses berdarah	0.11
		G14	Muntah	0.11
		G15	Penurunan Berat Badan	0.44
		G16	Penurunan Konsumsi Makanan	0.22
		G17	Kehilangan Kondisi Fisik	0.33
		G18	Penurunan Produksi dan Kualitas Daging	

3.1.3 Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Sesudah Hasil probabilitas didapat, selanjutnya nilai probabilitas dijumlahkan berdasarkan data sampel baru.

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

Tabel 5 Contoh Data Sampel Baru

No	Kode Gejala	Nama Gejala	P1	P2
1	G01	berdiri tidak normal	✓	
2	G02	Leher berputar	✓	
3	G05	Hidung beringus	✓	
4	G06	Lumpuh	✓	
5	G10	Mati mendadak		✓
6	G13	Feses berdarah		✓
7	G17	Kehilangan kondisi fisik		✓
8	G18	Penurunan produksi dan kualitas daging		✓

$$\sum_{Gn}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

a. P01 Newscatle Dieses Akut

$$G01 = P(E | H_1) = 0.66$$

$$G02 = P(E | H_2) = 0.11$$

$$G05 = P(E | H_5) = 0.22$$

$$G06 = P(E | H_6) = 0.11$$

$$\sum_{G4}^4 k = 4 = 0.66 + 0.11 + 0.22 + 0.11 = 1.1$$

b. P02 *Newscatle Dieses Kronis*

$$G10 = P(E | H_{11}) = 0.22$$

$$G13 = P(E | H_{13}) = 0.22$$

$$G17 = P(E | H_{17}) = 0.22$$

$$G18 = P(E | H_{18}) = 0.44$$

$$\sum_{G4}^4 k = 4 = 0.22 + 0.22 + 0.22 + 0.44 = 1.1$$

3.1.4 Mencari Nilai Probabilitas Hipotesa H tanpa memandang evidence

Mencari nilai probabilitas hipotesa H tanpa memandang evidence dengan cara membagikan nilai probabilitas evidence awal dengan hasil penjumlahan nilai probabilitas data sampel baru.

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_k^n = n}$$

1. P01 = *Newscatle Dieses Akut*

$$G01 = P(H_1) = \frac{0.66}{1.1} = 0.6$$

$$G02 = P(H_2) = \frac{0.11}{1.1} = 0.1$$

$$G05 = P(H_5) = \frac{0.22}{1.1} = 0.2$$

$$G06 = P(H_6) = \frac{0.11}{1.1} = 0.1$$

2. P02 = *Newscatle Dieses Kronis*

$$G10 = P(H_{10}) = \frac{0.22}{1.1} = 0.2$$

$$G13 = P(H_{13}) = \frac{0.11}{1.1} = 0.1$$

$$G17 = P(H_{17}) = \frac{0.33}{1.1} = 0.3$$

$$G18 = P(H_{18}) = \frac{0.44}{1.1} = 0.4$$

3.1.5 Mencari Nilai Probabilitas Hipotesa H Memandang Evidence

Mencari probabilitas hipotesis melibatkan probabilitas awal *evidence* dengan probabilitas hipotesis tanpa mempertimbangkan *evidence*, lalu menjumlahkan hasil perkalian untuk setiap hipotesis.

$$\sum_{k=n}^n = P(H_i) * P(E|H_i) + \dots + P(H_i)$$

1. P01 = *Newscatle Dieses Akut*

$$\begin{aligned} \sum_{k=4}^4 &= (0.66 * 0.6) + (0.11 * 0.01) + (0.22 * 0.2) + (0.11 * 0.1) \\ &= (0.396) + (0.011) + (0.044) + (0.011) \\ &= 0.462 \end{aligned}$$

2. P02 = *Newscatle Dieses Kronis*

$$\begin{aligned} \sum_{k=4}^4 &= (0.22 * 1.1) + (0.11 * 0.1) + (0.33 * 0.3) + (0.44 * 0.4) \\ &= (0.044) + (0.011) + (0.099) + (0.84) \\ &= 0.994 \end{aligned}$$

3.1.6 Mencari Nilai Hipotesa H Jika Diberi Evidence

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan $P(H_i | E_i)$ atau probabilitas hipotesis H setelah mempertimbangkan bukti mengalikan hasil nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang evidence dengan nilai probabilitas awal kemudian dibagi dengan hasil probabilitas hipotesa dengan memandang evidence.

$$P(H_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_k^n = n}$$

P01 = Newscatle Dieses Akut

$$P(H_1 | E) = \frac{0.66 * 0.6}{0.462} = 0.857$$

$$P(H_2 | E) = \frac{0.11 * 0.01}{0.462} = 0.002$$

$$P(H_5 | E) = \frac{0.22 * 0.2}{0.462} = 0.095$$

$$P(H_6 | E) = \frac{0.11 * 0.01}{0.462} = 0.002$$

P02 = Newscatle Dieses Kronis

$$P(H_{10} | E) = \frac{0.22 * 1.1}{0.994} = 0.243$$

$$P(H_{13} | E) = \frac{0.11 * 0.01}{0.994} = 0.001$$

$$P(H_{17} | E) = \frac{0.33 * 0.3}{0.994} = 0.098$$

$$P(H_{18} | E) = \frac{0.44 * 0.4}{0.994} = 0.177$$

3.1.7 Mencari Nilai Bayes dari Metode Teorema Bayes

Mencari nilai kesimpulan dari metode *Teorema Bayes* dengan cara melakukan perkalian nilai probabilitas evidence awal atau $P(H|E_i)$ dengan nilai hipotesa H_i benar jika diberikan evidence E atau $P(H_i | E)$ dan menjumlahkan hasil perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = P(E|H_i) * P(H_i|E_1) \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_1)$$

1. P01 = Foot and Mouth Disease Akut

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n \text{bayes} &= (0.66 * 0.857) + (0.11 * 0.02) + (0.22 * 0.095) + (0.11 * 0.01) \\ &= (0.565) + (0.002) + (0.020) + (0.001) \\ &= 0.679 \\ &= 67.9\% \end{aligned}$$

2. P02 = Foot and Mouth Disease Kronis

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n \text{bayes} &= (0.22 * 0.243) + (0.11 * 0.001) + (0.33 * 0.098) + (0.44 * 0.4) \\ &= (0.053) + (0.00011) + (0.032) + (0.176) \\ &= 0.261 \\ &= 26.1\% \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan metode *Teorema Bayes* dan menganalisis penyakit yang dialami, disimpulkan bahwa Ayam Pedaging mungkin terdiagnosa dengan tingkat tertinggi terkena gejala P01, yaitu indikasi dari *Newscatle Dieses* akut, dengan nilai 0.679. Persentase sebesar 67.9% yang menunjukkan tingkat keyakinan atas kemungkinan tersebut, memberikan gambaran bahwa ada probabilitas yang signifikan terkait dengan kondisi pada Ayam Pedaging tersebut.

3.2 Hasil Tampilan Antarmuka

Rancangan antarmuka pada aplikasi sistem pakar ini difokuskan pada kemudahan bagi pengguna. Tujuan utamanya adalah menyediakan wadah (platform) yang memungkinkan pengguna untuk dengan mudah memasukkan data yang diperlukan dan melihat hasil yang disajikan oleh aplikasi. Dengan memprioritaskan kenyamanan dan kemudahan, antarmuka ini dibuat agar jelas, mudah dipahami, dan dapat digunakan tanpa kendala, sehingga pengguna bisa mengaksesnya dengan lancar dan efektif. Berikut adalah tampilan antar muka dari aplikasi yang dibangun

1. Tampilan Halaman Menu Utama

Menu utama adalah tampilan awal saat pengguna memasuki sistem. Halaman ini menyajikan gambaran umum tentang Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit *Newscastle Dienes*. Berikut ini adalah tampilan aplikasi pada halaman menu utama yang dapat digunakan oleh admin maupun pengguna lainnya.



Gambar 2 *Form* Menu Utama

2. Tampilan Halaman Pengunjung

Halaman pengunjung adalah formulir yang harus diisi oleh masyarakat sebelum mereka memulai proses diagnosis. Sebagai langkah awal, pengunjung diwajibkan mengisi formulir ini untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan sebelum melanjutkan ke tahap diagnosis berikutnya. Tujuan formulir ini adalah memastikan bahwa data relevan dan diperlukan telah dicatat dengan baik. Formulir ini berisi pertanyaan-pertanyaan terkait proses diagnosis, sehingga memberikan dasar informasi yang komprehensif untuk meningkatkan akurasi diagnosis.



Gambar 3 Halaman Pengunjung

3. Tampilan Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa berfungsi sebagai alat bagi masyarakat untuk memilih gejala sesuai dengan kondisi kesehatan mereka. Desain halaman ini memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi dan memilih gejala yang relevan. Setiap gejala disajikan dalam daftar terstruktur dengan opsi pilihan atau kotak centang, memungkinkan pengguna untuk menentukan gejala yang mereka alami secara intuitif. Selain itu, halaman ini menyediakan ruang untuk keterangan tambahan atau petunjuk yang membantu dalam proses pemilihan gejala. Dengan demikian, halaman diagnosa bertujuan memberikan pengalaman pengguna yang informatif dan mendukung proses diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dipilih.



Gambar 4 Halaman Diagnosa

4. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa ini merupakan *form* untuk menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih sebelumnya.



Gambar 5 Halaman Hasil

5. Tampilan Halaman Hasil Laporan
Halaman hasil laporan ini merupakan *form* untuk menampilkan hasil diagnosa dalam bentuk PDF yang telah dilakukan sebelumnya.



Gambar 6 Halaman Hasil

6. Tampilan Halaman *Login Admin*
Pada bagian ini dilengkapi dengan tampilan halaman *Login*. Halaman *Login* digunakan khusus untuk admin *web* yang dapat mengakses halaman Penyakit, halaman basis pengetahuan.



Gambar 7 Form Login Admin

7. Tampilan Halaman Admin
Tampilan menu admin dibuat untuk merancang bentuk desain halaman *web* yang akan digunakan oleh admin untuk menuju ke halaman penyakit, halaman basis pengetahuan dan halaman gejala.



Gambar 8 Halaman Admin

8. Tampilan *Form* Kelola Penyakit
Halaman penyakit digunakan untuk melihat penyakit yang ada di *database*, menghapus penyakit, menambah penyakit dan mengubah penyakit. Berikut adalah tampilan untuk halaman penyakit.



Gambar 9 *Form Kelola Penyakit*

9. Tampilan Halaman Kelola Gejala

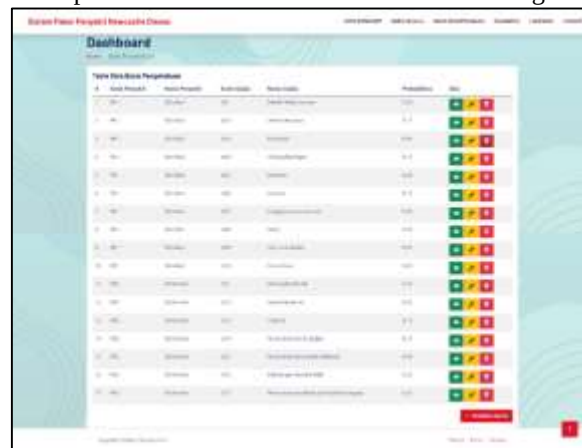
Halaman gejala digunakan untuk melihat data gejala yang ada di *database*, menghapus data gejala, menambah data gejala dan mengubah data gejala. Berikut adalah tampilan untuk halaman gejala.



Gambar 10 Halaman Kelola Gejala

10. Tampilan Halaman Kelola Data Basis Pengetahuan

Halaman Data Basis Pengetahuan digunakan untuk melihat Data Basis Pengetahuan yang ada di *database*, menghapus Data Basis Pengetahuan, menambah Data Basis Pengetahuan. Halaman Data Basis Pengetahuan digunakan untuk mengetahui hubungan antara gejala dan penyakit pada sistem yang dibangun berdasarkan metode *Teorema Bayes*. Berikut adalah tampilan untuk halaman kelola Data Basis Pengetahuan.



Gambar 11 Halaman Kelola Basis Pengetahuan

11. Tampilan Halaman Laporan Admin

Halaman Laporan Admin digunakan untuk melihat Laporan berdasarkan pengunjung yang telah menggunakan sistem. Berikut adalah tampilan untuk halaman Laporan Admin.

