

Penerapan Certainty Factor Dalam Backward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Ayam Broiler Berbasis Android

Application Of Certainty Factors In Backward Chaining For Android-Based Diagnosis Of Broiler Chicken

Naufal Fadhlur Rohman¹⁾, Deni Arifianto^{2)*}, Dewi Lusiana³⁾

¹Mahasiswa Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: naufalfadhlur51@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember* Koresponden Author

Email: deniarifianto@unmuhjember.ac.id

³Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: dewilusiana@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Ayam Broiler adalah salah satu komoditas peternakan yang menjadi favorit masyarakat diseluruh dunia yang bisa dikatakan dengan nama lain ayam potong atau ayam pedaging. Ayam broiler juga bisa terkena penyakit yang menyebabkan kematian. Untuk itu penulis membuat sistem untuk mencari tahu seberapa parah ayam itu terkena penyakit. Aplikasi ini dibuat bertujuan untuk memberikan informasi tentang pengetahuan khususnya dalam hal penyakit ayam broiler. dalam pembuatan aplikasi ini didasarkan atas banyaknya peternak ayam broiler yang mengalami kerugian karena tidak mengetahui penyakit apa yang menjangkiti ternaknya, khususnya peternak pemula yang masih awam dalam bidang peternakan, yang ingin berusaha untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari peternakannya. Dari pembahasan diatas penulis mengangkat tema yaitu: “Penerapan *Certainty Factor* dalam *Backward Chaining* untuk mendiagnosa penyakit ayam Broiler berbasis android”. Hasil dari penelitian yaitu nilai akurasi sistem ini mencapai 96%. Dan pengaruh jumlah gejala yang sama terhadap tingkat keyakinan yaitu jumlah gejala mempengaruhi tingkat keyakinan.

Kata kunci : Ayam Broiler, Certainty Factor, Backward Chaining

Abstract

Broiler chicken is one of the livestock commodities that is a favorite of people around the world which can be said by another name for broilers or broilers. Broiler chickens can also be exposed to diseases that cause death. For this reason, the author created a system to find out how badly the chicken was affected by the disease. This application was created aiming to provide information about knowledge, especially in terms of broiler chicken diseases. in making this application is based on the number of broiler breeders who experience losses because they do not know what diseases are infecting their livestock, especially novice breeders who are still new to the field of animal husbandry, who want to try to get maximum results from their farms. From the discussion above, the author raised the theme, namely: "Application of Certainty Factor in Backward Chaining to diagnose Android-based Broiler chicken disease". The result of the research is that the accuracy of this system reaches 96%. And the effect of the same number of symptoms on the level of confidence, namely the number of symptoms affects the level of confidence.

Keywords : Broiler Chicken, Certainty Factor, Backward Chaining.

1. PENDAHULUAN

Ayam Broiler adalah salah satu komoditas peternakan yang menjadi favorit masyarakat diseluruh dunia yang bisa dikatakan dengan nama lain ayam potong atau ayam pedaging. Daging ayam Broiler memiliki kandungan gizi yang baik untuk kesehatan dan juga memiliki protein yang berguna untuk membentuk otot tubuh. Selain itu daging ayam juga mengandung antioksidan seperti vitamin C dan E yang dapat menangkal radikal bebas (Dahlan 2011). Ayam broiler merupakan persilangan dari bangsa ayam dengan memiliki daya produktivitas tinggi terutama pada produksi daging ayam sehingga dapat dikatakan jenis ras unggulan. Ayam tersebut akan memiliki mutu genetik secara maksimal apabila berada dalam lingkungan yang mendukung, misalnya diberi pakan berkualitas tinggi, sistem perkandangan yang baik, dan perawatan kesehatan serta pencegahan penyakit. Daging Ayam broiler memiliki kandungan gizi yang tinggi dan mempunyai rasa yang enak sehingga menjadi favorit masyarakat indonesia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2017) pada tahun 2016 populasi ayam broiler di Indonesia mencapai 1.632.567.839 ekor, sedangkan pada tahun 2017 mencapai 1.698.368.741 ekor, sehingga mengalami peningkatan sebanyak 4%. Hal tersebut dikarenakan bertambahnya jumlah penduduk, harga belinya terjangkau dan mudah di dapat.

Pengetahuan tentang ayam broiler untuk peternak tidak cukup hanya sekedar mengetahui berat ayam, namun juga harus mengerti cara perawatan, kondisi kesehatan ayam, mengetahui gejala dan jenis penyakit yang menyerang terhadap ayam broiler sehingga peternak mudah untuk mendapatkan pengobatan ketika terkena penyakit. Apabila terjadi kesalahan dalam penanganannya Ayam broiler juga bisa terkena penyakit yang menyebabkan kematian. Keadaan seperti ini masih sering terjadi pada peternak karena kurangnya wawasan tentang gejala penyakit ayam, jenis penyakit ayam dan cara penanganan pada ayam broiler ketika terkena penyakit.

Kepakaran mempunyai sifat berjenjang. Tanpa hadirnya seorang ahli masyarakat awam

bisa memanfaatkan keahlian dibidang tertentu, menghemat waktu dan biaya dalam penyelesaian masalah yang kompleks, Dapat digunakan dalam lingkup yang berbahaya, dan Sebagai media pembelajaran. Sistem Pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia, dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer, dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia. (Muhammad Dahria, Rosindah Silalahi, dkk, Vol 12; 2013: 1). Dalam memecahkan masalah yang bersifat kompleks Sistem Pakar inilah yang membantu mengambil keputusan dengan cepat dan tepat daripada sistem non pakar.

Anthony Anggrawan (2020) Telah melakukan penelitian mengenai Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor dalam penelitian tersebut penulis menggunakan metode Forward Chaining dan Certainty Factor.

Metode yang digunakan pada aplikasi sistem pakar ini adalah *Certainty Factor* dan *Backward Chaining*. Metode ini membantu dalam menangani permasalahan dimana konklusinya telah diketahui sebelumnya dan penyebab dari konklusi tersebut yang kemudian dicari. *Certainty factor* adalah metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataupun tidak pasti yang berbentuk matriks yang biasanya digunakan dalam Sistem Pakar (David McAllister). Sedangkan, Metode Backward Chaining (Suryadi, 2005) merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari runut maju (forward chaning). Proses pencarian diawali dari tujuan, yaitu kesimpulan yang menjadi solusi permasalahan yang dihadapi. Mesin inferensi mencari kaidah-kaidah pada basis pengetahuan yang kesimpulannya adalah solusi yang ingin dicapai, kemudian berdasarkan kaidah-kaidah yang diperoleh, masing-masing kesimpulan dirunut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut. Jika informasi-informasi atau nilai dari atribut-atribut yang mengarah ke kesimpulan tersebut sesuai dengan data yang diberikan maka kesimpulan tersebut merupakan solusi. Pada perkembangan teknologi yang sangat pesat ini

memiliki dampak besar dalam perkembangan kemajuan di berbagai bidang di kehidupan manusia.

Dengan menggunakan sistem pakar, pengguna hanya perlu memilih penyakit ayam untuk mengetahui berapa persen ayam terkena penyakit tersebut. Sistem akan memproses beberapa gejala yang telah dipilih, kemudian sistem akan memberikan hasil yang sesuai dengan diagnosa pakar. Berdasarkan masalah tersebut maka di buat sebuah sistem pakar diagnosa penyakit ayam broiler menggunakan metode *backward chaining* dan *certainty factor* berbasis android.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Peneliti sistem pakar terdahulu sudah dikembangkan untuk menambah hasil dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Di tahun (2017) Achmad Nur telah meneliti tentang Perancangan Sistem Pakar Menggunakan Metode *Backward Chaining* Untuk Diagnosa Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi Berbasis Web yang membedakan dari peneliti sebelumnya ialah Platform pengembangan sistem. Penelitian Achmad Nur menggunakan platform berbasis web, sedangkan penelitian ini menggunakan platform berbasis Android.

Feriani A (2014) sudah melakukan penelitian tentang Sistem Pakar berbasis web untuk mendiagnosa penyakit ginjal dengan menggunakan metode *Backward Chaining*. Yang membedakan dari penelitian ini adalah platform pengembangan sistemnya berbasis web.

Burhannudin (2017) sudah melakukan penelitian tentang Pemodelan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Apel Manalagi Dengan Metode *Backward Chaining* Menggunakan *Certainty Factor*. Pada penelitian tersebut Muhammad Burhannudin memakai metode *Backward Chaining* dan *Certainty Factor*. Untuk menyelesaikan masalah agar produksi tanaman apel meningkat petani kesulitan mencegah hama yang menyerang pada tanaman apel. Untuk menanggulangi masalah tersebut diperlukan

tindakan yang cepat dan tepat untuk mendiagnosa hama tersebut dengan pembuatan sistem pakar.

Menurut yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, mendorong penulis untuk melakukan pengembangan sebuah sistem yang dapat mendiagnosa penyakit pada ayam broiler menggunakan metode *Backward Chaining* dan *Certainty Factor* berbasis android.

B. Sistem Pakar

Sistem Pakar dapat dianggap sebagai kerangka data yang berisi informasi tentang seorang spesialis, sehingga cenderung digunakan untuk wawancara. Informasi mahir adalah informasi yang luas dan spesifik, yang dapat diperoleh melalui perkembangan persiapan, membaca atau mendapatkan data dan pengalaman. Dibandingkan dengan sistem non-pakar, pengetahuan ini memungkinkan sistem pakar membuat keputusan yang lebih akurat dan lebih cepat dalam memecahkan masalah yang kompleks.

C. Certainty Factor

Menurut David McAllister, Certainty Factor Adalah metode untuk membuktikan apakah fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metric yang bisa digunakan dalam sistem pakar. Metode ini digunakan untuk sistem pakar yang mendiagnosa sesuatu yang belum pasti .

Faktor kepastian (Certainty factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN Certainty Factor(CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots (1)$$

Keterangan :

- CF[h,e] = Faktor kepastian
MB[h,e] = *Measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1
MD[h,e] = *Measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e)

antara 0 dan 1. Adapun beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap premis tertentu:

Certainty factor dengan satu premis.

$$CF[h,e] = CF[e] * CF[rule] = CF[user] * CF[pakar] \dots (2)$$

Certainty factor dengan lebih dari satu premis.

$$CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots (3)$$

$$CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots (4)$$

Certainty factor dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF \text{ gabungan } [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \dots (5)$$

Keuntungan atau kelebihan menggunakan metode ini adalah bisa digunakan untuk mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti contohnya mendiagnosis penyakit dan metode ini hanya bisa digunakan untuk sekali menghitung dan hanya bisa mengolah 2 data sehingga ke akurataannya terjaga.

D. Backward Chaining

Backward chaining Memakai pendekatan goal-driven, dimulai dengan harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung kesimpulan (Brandon 2015). Sering hal ini memerlukan perumusan dan pengujian hipotesis sementara. Jika suatu aplikasi menghasilkan tree yang sempit dan cukup dalam, maka menggunakan *backward chaining*. Proses penalaran *Backward Chaining* pada Gambar 1 berikut:

DATA ← ATURAN ← TUJUAN

Gambar 1. Cara Kerja *Backward Chaining*

Sumber: Brandon 2015

Sistem menggunakan urutan tertentu akan mengambil sebuah konklusi sebagai calon konklusinya. Misal awalnya sistem akan mengambil hipotesis bahwa konklusinya ialah Konklusi 1. Untuk membuktikannya, sistem akan mencari premis-premis aturan yang mengandung Konklusi 1. Setelah itu sistem akan meminta umpan balik kepada user mengenai premis-premis yang ditemukan. Untuk Konklusi 1, premisnya adalah premis 1, premis 2, dan premis 3, maka sistem akan mencari tahu apakah user memilih premis-premis tersebut.

E. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi yang dimaksud adalah menentukan persentase data akurasi pada seluruh data yang di uji. Tingkat akurasi dihitung memakai rumus (Orthegea, 2017).

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Data Sesuai}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\%$$

F. Android

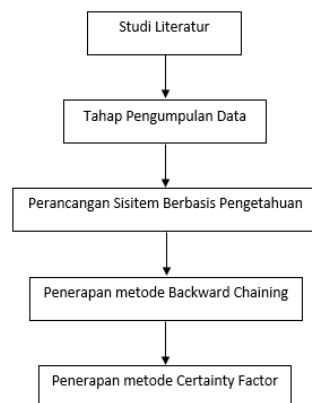
Android adalah sistem operasi untuk *mobile device* dan dikembangkan pertama kali oleh Android Inc. Kemudian perusahaan ini dibeli oleh google pada tahun 2005.

Android dibuat memakai modifikasi kernel Linux 2.6. Aplikasi Android ditulis dengan bahasa Java yang memakai *Java Core Libraries*. Aplikasi Android dijalankan di atas VM bernama *Dalvik Virtual Machine*. Android menyediakan platform terbuka untuk para pengembang agar menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga bisa digunakan oleh bermacam piranti penggerak (Wahana, 2012)

3. METODE PENELITIAN

A. Tahap Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini diperlukan beberapa tahapan diantaranya, tahap pengumpulan data, pembuatan tabel nilai, menentukan nilai bobot gejala, menentukan sample penelitian, tahap perancangan dan pembangunan, tahap penerapan metode, serta penyusunan laporan. Tahap penelitian digambarkan dalam diagram waterfall.



Gambar 3. *Flowchart* Alur Sistem
 Sumber: Hasil Perhitungan

1. Studi Literatur

Pengumpulan data mengenai penyakit Ayam Broiler didapatkan dengan cara mendapatkan bahan-bahan referensi dari jurnal, peper dan wawancara kepada Peternak Ayam Broiler yang menyangkut dengan judul penelitian, guna untuk memenuhi pengetahuan dasar, mempelajari dan memahami metode *Backward Chaining* dan *certainty factor*

2. Tahapan pengumpulan data

a. Studi Pustaka

Untuk mendapatkan informasi mengenai penyakit dan gejala awal pada ayam broiler, pada tahapan ini menggunakan sumber-sumber informasi yang didapatkan dari buku, hanya saja pada penelitian ini hanya menggunakan 9 penyakit yang di uji berdasarkan penyakit yang sering menyerang di peternakan tersebut, karena dipeternakan tersebut penyakit lainnya tidak pernah terjadi sehingga tidak ada datanya.

b. Wawancara

Pada tahapan selanjutnya dalam pengumpulan data memakai cara wawancara yang tidak terstruktur, dengan tujuan dapat memperoleh informasi yang relevansinya dengan pokok persoalan mengenai latar belakang objek penelitian, yaitu penyakit ayam broiler. Teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan tentang bobot dari setiap gejala kepada seorang pakar, untuk memperoleh rentang nilai gejala penyakit pada ayam broiler.

B. Pemberian bobot gejala

Saat konsultasi sistem logika certainty factor user memilih jawaban yang masing-masing dari jawaban itu punya bobot sebagai berikut :

Tabel 1. Pembuatan Tabel Rentang Nilai

No	Keterangan	Nilai User
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0,2
3	Sedikit Yakin	0,4
4	Cukup Yakin	0,6
5	Yakin	0,8
6	Sangat Yakin	1

Sumber: Nur Anjas, 2013

C. Aturan Backward Chaining

Metode *Backward Chaining* (Suryadi, 2005) merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari runut maju (*forward chaning*). Proses pencarian diawali dari tujuan, yaitu kesimpulan yang menjadi solusi permasalahan yang dihadapi. Mesin inferensi mencari kaidah-kaidah pada basis pengetahuan yang kesimpulannya adalah solusi yang ingin dicapai, kemudian berdasarkan kaidah-kaidah yang diperoleh, masing-masing kesimpulan dirunut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut. Jika informasi-informasi atau nilai dari atribut-atribut yang mengarah ke kesimpulan tersebut sesuai dengan data yang diberikan maka kesimpulan tersebut merupakan solusi.

Tabel 2. Aturan *Backward Chaining*

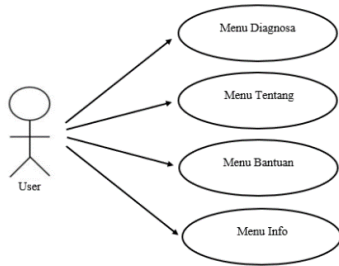
RULES	ATURAN
R1	IF P1 THEN [G1], [G2], [G3], [G4], AND [G30]
R2	IF P2 THEN [G1], [G5], [G6], [G13], AND [G30]
R3	IF P3 THEN [G7], [G8], [G9], AND [G10]
R4	IF P4 THEN [G1], [G6], [G11], [G12], [G13], [G14], AND [G15]
R5	IF P5 THEN [G1], [G16], [G17], [G18], [G19], [G20] AND [G23]
R6	IF P6 THEN [G1], [G2], [G3], [G4], [G5], [G10], [G16], [G19], [G20], [G21], [G22], [G23], [G24] AND [G25]
R7	IF P7 THEN [G3], [G4], [G6], [G11], [G12], [G13], [G16], [G17], [G19], [G26], [G27], [G28], [G29], [G30], [G31], AND [G32]
R8	IF P8 THEN [G1], [G8], [G17], [G25] AND [G33]
R9	IF P9 THEN [G12], [G13], [G19], [G34], AND [G35]

Sumber: Hasil Perhitungan

D. Use Case

Use case atau diagram use case merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* menggambarkan sebuah hubungan antara satu

atau lebih aktor menggunakan sistem informasi yang akan dibuat (Pratama dan Junianto,2015)

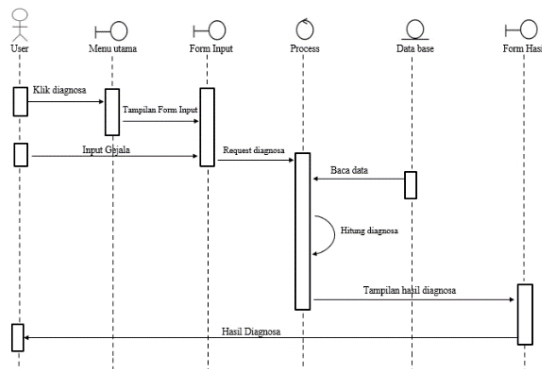


Gambar 4. Use Case Diagram
 Sumber: Pratama dan Junianto (2015)

E. Sequence Diagram

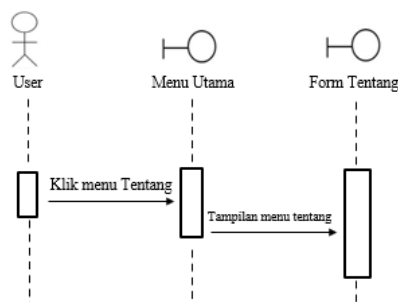
Sequence diagram digunakan untuk menunjukkan aliran fungsional dalam use case, yang disusun berdasarkan urutan waktu. Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari perintah untuk menghasilkan suatu output tertentu.

1. Sequence Diagram Menu Diagnosa



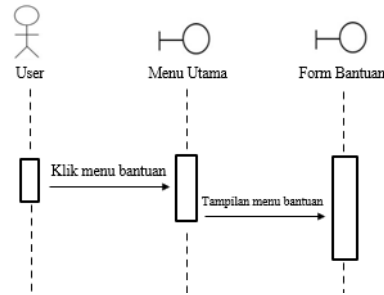
Gambar 5. Sequence Diagram Menu Diagnosa
 Sumber: Hasil Perhitungan

2. Sequence Diagram Menu Tentang



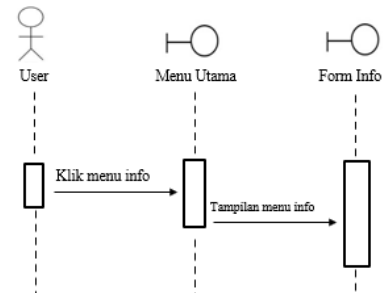
Gambar 6. Sequence Diagram Menu Tentang
 Sumber: Hasil Perhitungan

3. Sequence Diagram Menu Bantuan



Gambar 7. Sequence Diagram Menu Bantuan
 Sumber: Hasil Perhitungan

4. Sequence Diagram Menu Info

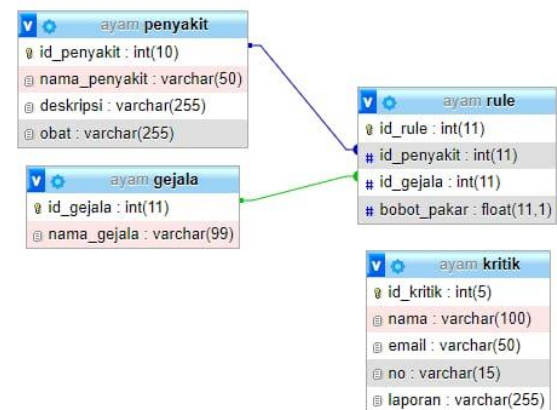


Gambar 8. Sequence Diagram Menu Info
 Sumber: Hasil Perhitungan

F. Perancangan Basis Data

Perancangan Basis Data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan Database MySQL terdiri dari empat tabel yaitu Gejala, Kritik, Penyakit dan Rule. Adapun rancangan relasi antar tabel dan struktur tabel yang digunakan adalah sebagai berikut.

Rancangan relasi antar tabel berfungsi untuk menampilkan hubungan relasi antara satu tabel lainnya yang saling berhubungan.



Gambar 9. Rancangan Relasi Antar tabel
 Sumber: Hasil Perhitungan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan Metode *Backward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar ayam broiler.

Sebelum melanjutkan pencarian gejala-gejala sebagai pencocokan dari rule base sebagai hasil dari diagnosa penyakit ayam broiler, maka dilakukan pengumpulan data terlebih dahulu. Data penyakit, gejala dan rentang nilai yang didapat dari studi literatur dan wawancara. Ketika data tersebut diolah akan menjadi data yang dapat digunakan untuk proses perhitungan untuk menentukan nilai kepastian penyakit. Pada sistem pakar ini terdapat penyakit yang diolah dalam sistem pakar yang berjumlah 9 macam data penyakit pada ayam broiler.

Pada dasarnya kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis ini ada dua bagian, yaitu tahap survei pengumpulan data dan analisis terstruktur yang secara garis besar untuk memperoleh pengertian dari permasalahan-permasalahan, efisiensi dan pertimbangan-pertimbangan yang mengarah ke pengembangan sistem. Memperkirakan kendala-kendala yang akan dihadapi dalam pengembangan sistem. Berikut merupakan data yang diperlukan.

B. Data Penyakit

Tabel 3. Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	Kolera Unggas
P2	Chronic Respiratory Disease
P3	Colibacillosis
P4	Infectious Bronchitis
P5	Gumboro
P6	Pullorum atau Berak Kapur
P7	Flu Burung
P8	Malaria Unggas
P9	Snot

Sumber: Hasil Perhitungan

C. Data Gejala

Dari data gejala penyakit ayam broiler terdapat 35 gejala penyakit.

Tabel 4. Data Gejala

Kode	Data Gejala
G1	Gangguan pernafasan/ terengah engah
G2	Feses berwarna hijau
G3	Lumpuh
G4	Jengger atau pial membengkak sehingga berwarna kebiruan
G5	Bulu/sayap ayam kusam
G6	Batuk
G7	Anoreksia/ Tidak mau makan
G8	Lesu
G9	Sekitar pusar lembek
G10	Sendi bengkak/radang
G11	Bersin
G12	Ngorok
G13	Keluarnya sekresi/cairan hidung
G14	Eksudat berbuih di mata
G15	Cenderung meringkuk didekat sumber panas
G16	Nafsu makan menurun
G17	Lemah Gemetar
G18	Bulu berdiri dan kotor terutama didaerah perut dan dubur
G19	Diare
G20	Feses berwarna putih kapur
G21	Ayam mengantuk
G22	Ayam bergerombol
G23	Ayam depresi
G24	Ayam kurus
G25	Anemia/ kurang darah sehingga ayam pucat
G26	Kelopak mata menutup
G27	Kaki dan perut tidak ditumbuhi bulu terlihat berwarna biru ke unguan
G28	Kaki kerokan
G29	keluar cairan dari mata
G30	Pembengkakan pada muka kepala
G31	Adanya gangguan syaraf
G32	Kematian terjadi dengan cepat
G33	Ocular/gangguan penglihatan
G34	Mata tertutup
G35	Pertumbuhan ayam lambat

Sumber: Hasil Perhitungan

D. Kombinasi Gejala Penyakit

Berdasarkan data penyakit dan gejala, maka dibuat tabel kombinasi gejala dan penyakit.

Tabel 5. Kombinasi Gejala Penyakit

Kode Gejala	Kode Penyakit								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G1	✓	✓		✓	✓	✓		✓	
G2	✓					✓			
G3	✓					✓	✓		
G4	✓					✓	✓		
G5		✓				✓			
G6		✓		✓			✓		
G7			✓						
G8			✓						✓
G9			✓						
G10			✓			✓			
G11				✓			✓		
G12				✓			✓		✓
G13		✓		✓			✓		✓
G14				✓					
G15				✓					
G16					✓	✓	✓		
G17					✓		✓		✓
G18					✓				
G19					✓	✓	✓		✓
G20					✓	✓			
G21						✓			
G22						✓			
G23					✓	✓			
G24						✓			
G25						✓			✓
G26							✓		
G27							✓		
G28							✓		
G29							✓		
G30	✓	✓					✓		
G31							✓		
G32							✓		
G33								✓	
G34									✓
G35									✓

Sumber: Hasil Perhitungan

E. Rentang Nilai

Upaya untuk menentukan keterangan factor keyakinan menurut pakar, dilihat dari CFcombine dengan berpedoman berdasarkan tabel interpretasi (term) certainty factor. Mengenai tabel tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 6. Rentang Nilai

Kode Gejala	Kode Penyakit								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G1	0,6	1		0,8	0,4	0,4		0,4	
G2	0,4					0,2			
G3	0,8					0,6	0,8		
G4	0,6					0,4	0,4		
G5		0,4				0,6			
G6		0,8		0,6			0,4		
G7			0,6						
G8			0,6					0,6	
G9			0,8						
G10			0,8			0,6			
G11				0,4			0,4		
G12				0,8			0,6		0,8
G13		0,8		0,4			0,6		1
G14				0,6					
G15				0,6					
G16					0,8	0,4	0,4		
G17					0,6		0,4	0,4	
G18					0,8				
G19					0,4	0,8	0,4		0,4
G20					0,4	1			
G21						0,4			
G22						0,6			
G23					0,4	0,4			
G24						0,4			
G25						0,6		0,8	
G26							0,6		
G27							0,6		
G28							0,4		
G29							0,6		
G30	0,6	0,6					0,8		
G31							0,8		
G32							1		
G33								0,6	
G34									0,6
G35									0,4

Sumber: Hasil Perhitungan

F. Pembahasan *Certainty Factor* dengan perhitungan manual

Nilai *Certainty Factor* (CF) ditentukan untuk setiap gejala yang bertujuan dengan penyakit tertentu dalam range nilai 0 sampai 1. Tahap perhitungan manual merupakan tahap perhitungan disisi lain dari penggunaan kode program dalam menghasilkan suatu output berupa hasil diagnosa berdasarkan inputan yang telah diberikan.

G. Fakta Gejala

Berikut Merupakan table fakta gejala yang dialami user.

Tabel 8. Fakta Gejala

No	Gejala	Jawaban	Nilai
1	Gangguan pernafasan/ nafas terengah engah	Cukup yakin	0,6
2	Feses berwarna hijau	Tidak tahu	0,2
3	Lumpuh	Yakin	0,8
4	Jengger membengkak sehingga berwarna kebiruan	Sedikit yakin	0,4
5	Bulu/sayap ayam kusam	Tidak	0
6	Batuk	Yakin	0,8
7	Anoreksia/ Tidak mau makan	Sedikit yakin	0,4
8	Lesu	Sedikit yakin	0,4
9	Sekitar pusar lembek	Sedikit yakin	0,4
10	Sendi bengkak/radang	Sangat yakin	1
11	Bersin	Tidak	0
12	Ngorok	Yakin	0,8
13	Keluarnya sekresi/cairan hidung	Tidak tahu	0,2
14	Eksudat berbuih di mata	Tidak tahu	0,2
15	Cenderung meringkuk didekat sumber panas	Sangat yakin	1
16	Nafsu makan menurun	Tidak tahu	0,2

No	Gejala	Jawaban	Nilai
17	Lemah Gemetar	Sangat yakin	1
18	Bulu berdiri dan kotor terutama didaerah perut dan dubur	Tidak tahu	0,2
No	Gejala	Jawaban	Nilai
19	Diare	Sedikit yakin	0,4
20	Feses berwarna putih kapur	Sangat yakin	1
21	Ayam mengantuk	Yakin	0,8
22	Ayam bergerombol	Sedikit yakin	0,4
23	Ayam depresi	Sedikit yakin	0,4
24	Ayam kurus	Sedikit yakin	0,4
25	Anemia/ kurang darah sehingga ayam pucat	Sangat yakin	1
26	Kelopak mata menutup	Tidak	0
27	Kaki dan perut tidak ditumbuhi bulu terlihat berwarna biru ke unguan	Yakin	0,8
28	Kaki kerokan	Tidak tahu	0,2
29	keluar cairan dari mata	Tidak tahu	0,2
30	Pembengkakan pada muka kepala	Sangat yakin	1
31	Adanya gangguan syaraf	Tidak tahu	0,2
32	Kematian terjadi dengan cepat	Sangat yakin	1
33	Occular/gangguan penglihatan	Tidak tahu	0,2
34	Mata tertutup	Sedikit yakin	0,4
35	Pertumbuhan ayam lambat	Sangat yakin	1

Sumber: Hasil Perhitungan

Contoh Perhitungan manual dari salah satu ayam yang dialami oleh user:

1. Kolera Unggas

Kode gejala : (G1, G2, G3, G4, G30)
 CF Pakar : (0.6, 0.4, 0.8, 0.6, 0.6)
 CF User : (0.6, 0.2, 0.8, 0.4, 1)
 CF He1 : $0,6 \times 0,6 = 0,36$
 CF He1 : $0,4 \times 0,2 = 0,8$
 CF He1 : $0,8 \times 0,8 = 0,64$
 CF He1 : $0,6 \times 0,4 = 0,24$
 CF He1 : $0,6 \times 1 = 0,6$
 CF combine : CF He1 + CF He2 x (1-CF He1)
 $: 0,36 + 0,8 \times (1-0,36)$
 $: 0,36 + 0,8 \times 0,64$
 $: 0,36 + 0,512$
 $: 0,872 \text{ CFold}$
 CF combine : CFold + CF He3 x (1-CFfold)
 $: 0,872 + 0,64 \times (1-0,872)$
 $: 0,872 + 0,64 \times 0,128$
 $: 0,872 + 0,08192$
 $: 0,9539 \text{ CFold}$
 CF combine : CFold + CF He4 x (1-CFfold)
 $: 0,9539 + 0,24 \times (1-0,9539)$
 $: 0,9539 + 0,24 \times 0,0461$
 $: 0,9539 + 0,0110$
 $: 0,9649 \text{ CFold}$
 CF combine : CFold + CF He5 x (1-CFfold)
 $: 0,9649 + 0,6 \times (1-0,9649)$
 $: 0,9649 + 0,6 \times 0,0351$
 $: 0,9649 + 0,02106$
 $: 0,9859$
 Persentase Keyakinan : CF Combine x 100%
 $: 0,9859 \times 100\%$
 $: 98,59\%$

2. Chronic Respiratory Disease (CRD)

Kode Gejala: (G1, G5, G6, G13, G30)
 CF Pakar : (1, 0.4, 0.8, 0.8, 0.6)
 CF User : (0.6, 0, 0.8, 0.2, 1)
 CF He1 : $1 \times 0,6 = 0,6$
 CF He2 : $0,4 \times 0 = 0$
 CF He3 : $0,8 \times 0,8 = 0,64$
 CF He4 : $0,8 \times 0,2 = 0,16$
 CF He5 : $0,6 \times 1 = 0,6$
 CF combine : CF He1 + CF He2 x (1-CF He1)
 $: 0,6 + 0 \times (1-0,6)$
 $: 0,6 + 0 \times 0,4$
 $: 0,6 + 0$
 $: 0,6 \text{ CFold}$
 CF combine : CFold + CF He3 x (1-CFfold)
 $: 0,6 + 0,64 \times (1-0,6)$
 $: 0,6 + 0,64 \times 0,4$

$: 0,6 + 0,256$
 $: 0,856 \text{ CFold}$
 CF combine : CFold + CF He4 x (1-CFfold)
 $: 0,856 + 0,16 \times (1-0,856)$
 $: 0,856 + 0,16 \times 0,144$
 $: 0,856 + 0,0230$
 $: 0,879 \text{ CFold}$
 CF combine : CFold + CF He5 x (1-CFfold)
 $: 0,879 + 0,6 \times (1-0,879)$
 $: 0,879 + 0,6 \times 0,121$
 $: 0,879 + 0,0726$
 $: 0,9516$
 Persentase Keyakinan : CF Combine x 100%
 $: 0,9516 \times 100\%$
 $: 95,16\%$

Pada perhitungan keseluruhan penyakit menunjukkan tingkat keyakinan tertinggi dari satu user yang didapatkan adalah penyakit Pullorum atau berak kapur dengan nilai 100%. Persentase kesimpulan membuktikan Ayam tersebut sangat yakin menderita penyakit Pullorum atau berak kapur.

Tabel 9. Hasil persentase penyakit

No	Penyakit	keyakinan
1	Kolera unggas	98,59 %
2	Chronic Respiratory Disease (CRD)	95,16%
3	Colibacillosis	92,14%
4	Infectious Bronchitis	99,31%
5	Gumboro	90,91%
6	Pullorum atau berak kapur	100 %
7	Flu Burung	99,95%
8	Malaria unggas	93,89%
9	Snot	88,96%

Sumber: Hasil Perhitungan

H. Akurasi

Pengujian tingkat akurasi yang dimaksud adalah untuk menemukan persentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji. Kini penulis mencoba menguji 100 data testing dan terdapat 96 data benar Tingkat akurasi dihitung dengan menggunakan rumus (Rodiyansyah, 2013):

$$\text{Akurasi} = \frac{\Sigma \text{Data Sesuai}}{\Sigma \text{Jumlah Data}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{96}{100} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 96\%$$

I. Pengaruh jumlah gejala yang sama terhadap tingkat keyakinan

Dari rule Backward Chaining terdapat 9 macam rule yang jumlah gejalanya berbeda-beda, dari 9 rule kini penulis menghitung rule dengan adanya dua gejala yang sama yaitu G12 dan G13. Terdapat 3 rule dengan adanya G12 dan G13 dengan jumlah gejala yang berbeda yaitu:

Tabel 10. Rule dengan adanya G12 dan G13

Rules	Aturan
R4	IF P4 THEN [G1], [G6], [G11], [G12], [G13], [G14], AND [G15]
R7	IF P7 THEN [G3], [G4], [G6], [G11], [G12], [G13], [G16], [G17], [G19], [G26], [G27], [G28], [G29], [G30], [G31], AND [G32]
R9	IF P9 THEN [G12], [G13], [G19], [G34], AND [G35]

Sumber: Hasil Perhitungan

Uji coba pertama kita mencoba gejala yang sama yaitu G12 dan G13

R4: Kita pilih G12 dan G13 yakin dan gejala lainnya kita pilih tidak, menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 75,52 %

R7: Kita pilih G12 dan G13 yakin dan gejala lainnya kita pilih tidak, menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 72,96 %

R9: Kita pilih G12 dan G13 yakin dan gejala lainnya kita pilih tidak, menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 98,56 %

Dari uji coba pertama dapat disimpulkan bahwa jumlah gejala semakin banyak semakin kecil nilainya.

Uji coba kedua kita mencoba gejala yang sama yaitu G12 dan G13 dan mencoba salah satu gejala secara acak.

R4: Kita pilih G12, G13, dan G14 yakin dan gejala lainnya kita pilih tidak, menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 87,27 %

R7: Kita pilih G12, G13 dan G16 yakin dan gejala lainnya kita pilih tidak, menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 81,61 %

R9: Kita pilih G12, G13 dan G19 yakin dan gejala lainnya kita pilih tidak,

menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 99,02 %

Dari uji coba kedua dapat disimpulkan bahwa jumlah gejala semakin banyak semakin kecil nilainya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan tentang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ayam broiler dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan metode *Backward Chaining* dan *Certainty Factor* bisa dikatakan sudah tepat karena metode tersebut mampu mendapatkan akurasi sebesar 96%, dengan penggunaan metode tersebut dapat menentukan diagnosa yang sebenarnya pada ayam broiler yang terkena penyakit, dan dapat menghasilkan nilai kepastian penyakit.
2. Dari hasil uji coba tingkat keyakinan pada sub bab 4.3, pada percobaan pertama dengan mencoba gejala yang sama yaitu G12 dan G13 didapati hasil bahwa jumlah gejala semakin banyak semakin kecil nilainya. Percobaan kedua dengan mencoba gejala yang sama yaitu G12, G13, dan satu gejala acak, mendapatkan kesimpulan bahwa jumlah gejala semakin banyak semakin kecil nilainya. Sehingga dapat diberi kesimpulan bahwa jumlah gejala mempengaruhi tingkat keyakinan.

B. SARAN

Beberapa saran dan masukan berikut diharapkan dapat memberikan perbaikan pada sistem dalam penelitian selanjutnya, antara lain:

- a. Dapat di akses pada iOS
- b. Dapat melakukan pembaharuan pengetahuan data gejala serta penyakit.

6. DAFTAR PUSTAKA

Achmad Nur 2017. "Perancangan Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Pada Hewan

Ternak Sapi Berbasis Web”. Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta Anthony Anggrawan, Satuang, Mokhammad Nurkholis Abdillah (2020) Telah melakukan penelitian mengenai “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor” Universitas Bumigora, Indonesia

Brandon 2015. “Backward chaining, Runut balik memulai proses pencarian dengan suatu tujuan sehingga strategi ini disebut juga *goal-driven*” Jurnal Teknik. Universitas Dehasen Bengkulu, Jalan Meranti Raya No. 32 Sawah Lebar Bengkulu

Burhannudin Muhammad 2017 “Pemodelan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Apel Manalagi Dengan Metode Backward Chaining Menggunakan *Certainty Factor* Program Studi Teknik Informatika” Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya

Dahlan 2011. “Pengertian Ayam Broiler” Indonesiastudents.com

Feriani A. Tarigan 2014. “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining” Jurnal TIMES, Vol III No 2 : 25-29. Jurusan Sistem Informasi STMIK TIME

Nur Anjas, 2013 “Pemberian bobot gejala” Jurnal Sains dan Informatika. Fakultas ilmu komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK