

SISTEM PAKAR DENGAN METODE *DEMPSTER-SHAFER* UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT AYAM BROILER

UL Khairat¹, Akhmad Qashlim²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Al Asyariah Mandar, Polewali Mandar, Indonesia
ulkhairat@mail.unasman.ac.id, qashlim@mail.unasman.ac.id

ABSTRAK

Produksi peternakan ayam broiler berkembang semakin cepat seiring dengan semakin meningkatnya permintaan pasar terhadap ayam pedaging yang mengandung protein hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Ayam broiler memiliki pertumbuhan daging yang cepat dalam waktu yang relative singkat. Salah satu faktor yang menjadi penghambat dalam budidaya ayam broiler ini adalah ayam broiler ini sangat mudah terserang penyakit dan menular ke ayam lainnya secara cepat pula jika penanganan lambat. Penelitian ini akan merancang system pakar untuk mendiagnosa lebi awal penyakit ayam broiler menggunakan Metode *Dempster Shafer* untuk membangun mesin inferensi. Sistem dibangun berbasis web menggunakan baasa pemrograman PHP dan MySQL Data base. Output diagnosa yang di hasilkan merupakan jenis penyakit, penyebab, dan cara mengatasi penyakit serta nilai evidence (bukti) keyakinan yang diderita oleh ayam. Percobaan dilakukan pada 15 ekor ayam dan 10 jenis penyakit Asil penelitian menunjukkan nilai persentase *Chronic Respiratory Disearce* (CRD) dengan nilai keyakinan 82.46%.

Kata Kunci— Sistem Pakar, Metode *Dempster Shafer*, Ayam Broiler, Diagnosa Penyakit

ABSTRACT

The production of broiler chicken farms is growing faster in line with the increasing market demand for broilers containing animal protein which is widely consumed by the public. Broiler chickens have fast meat growth in a relatively short time. One of the factors that is an obstacle in the cultivation of broiler chickens is that broilers are very susceptible to disease and infectious diseases of other types of chickens quickly if handling is slow. This study will design an expert system to diagnose earlier diseases of broiler chickens using the Dempster Shafer Method to build an inference engine. The system is built based on web using PHP programming language and MySQL data base. The output of the resulting diagnosis is the type of disease, the cause, and how to deal with the disease as well as the value of evidence (evidence) of belief suffered by chickens. The experiment was carried out on 15 chickens and 10 types of Asyl diseases. The study showed a percentage value of Chronic Respiratory Disearce (CRD) with a confidence value of 82.46%.

Keywords— Expert System, Dempster Shafer Method, Broiler Chickens, Disease Diagnosis

1. PENDAHULUAN

Kemampuan sistem pakar yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah menjadi salah satu alternatif yang banyak digunakan oleh orang-orang dalam menemukan solusi. Sistem pakar yang mampu meniru kerja dari para ahli [1]. Sistem pakar yang dirancang dengan tingkat *user friendly* yang tinggi dapat digunakan oleh orang awam untuk menemukan solusi dari masalah yang rumit, kondisi ini menjadikan sistem pakar mulai digunakan oleh berbagai bidang disiplin ilmu, dan berkembang dengan cepat [2].

Pada sebuah kasus peternakan ayam broiler yang mana tingkat produksinya memiliki perkembangan yang semakin cepat seiring dengan semakin meningkatnya permintaan pasar terhadap ayam pedaging ini [3]. Ayam broiler merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Ayam broiler memiliki pertumbuhan daging yang cepat dalam waktu yang relatif singkat [2]. Namun belakangan ditemukan salah satu faktor yang menjadi penghambat dalam budidaya ayam broiler ini adalah lemahnya daya tahan tubuh dan mudah diserang penyakit [4]. Ada berbagai macam penyakit yang dapat menyerang ayam broiler, diantaranya adalah tetelo, ngorok, berakkapur, gumboro, *colibacillosis*, berakdarah, snot, flu burung, dan *necrotic enteritis* [2]. Kurangnya informasi yang dimiliki oleh para peternak tentang gejala dan diagnosa penyakit ayam broiler menjadikan penanganan penyakit menjadi lambat dan berakibat kematian pada ayam. Jika persentase kematian ayam cukup tinggi sebelum masa panen, maka para peternak akan mengalami kerugian [5].

Kondisi tersebut dapat diantisipasi dengan memanfaatkan teknologi informasi berbasis aplikasi. Sebuah sistem pakar yang dirancang dengan pengetahuan mengenai penanganan ayam broiler dapat menjadi solusi untuk masalah tersebut [6].

Penelitian ini akan merancang sistem pakar untuk mendiagnosa lebih awal tentang penyakit ayam broiler. Untuk mengoptimalkan kerja dari sistem pakar ini akan maka akan digunakan metode *Dempster-Shafer* [7].

Metode *Dempster-Shafer* mampu menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan dan menjadikannya basis pengetahuan dari sistem pakar yang dibangun [8].

Sistem pakar dengan metode *Dempster-Shafer* diharapkan dapat menjadi solusi untuk menemukan penanganan pertama dari masalah penyakit pada ayam broiler. Keterlibatan pakar dalam perancangan sistem akan menjadi penentu dari tingkat keyakinan dan akurasi sistem pakar yang dirancang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Sistem Pakar

Sebagian besar para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman [1]. Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli/pakar, pengalihan keahlian, mengambil keputusan, aturan, kemampuan menjelaskan [9]. Konsep dasar dijelaskan sebagai berikut:

1. Keahlian

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau dari pengalaman.

Bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian:

1. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
2. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
3. Aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
4. Meta –knowledge (pengetahuan tentang pengetahuan)

2. Ahli / Pakar

Seorang ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecahkan masalah dengan cepat dan tepat.

3. Pengalihan Keahlian

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mentransfer keahlian dari seorang pakar ke dalam komputer kemudian ke masyarakat. Proses ini meliputi 4 kegiatan, yaitu perolehan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan ke komputer, kesimpulan dari pengetahuan dan pengalihan pengetahuan ke pengguna.

4. Mengambil Keputusan

Hal yang unik dari sistem pakar adalah kemampuan untuk menjelaskan dimana keahlian tersimpan dalam basis pengetahuan. Kemampuan komputer untuk mengambil kesimpulan dilakukan oleh komponen yang dikenal dengan mesin inferensi yaitu meliputi prosedur tentang pemecahan masalah.

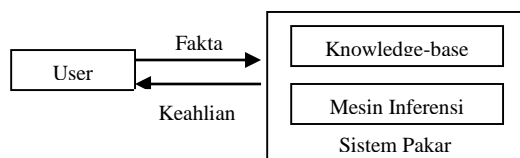
5. Aturan (*Rule*)

Sistem pakar yang dibuat merupakan sistem yang berdasarkan pada aturan – aturan dimana program disimpan dalam bentuk aturan-aturan sebagai prosedur pemecahan masalah. Aturan tersebut biasanya berbentuk *IF – THEN*.

6. Kemampuan Menjelaskan

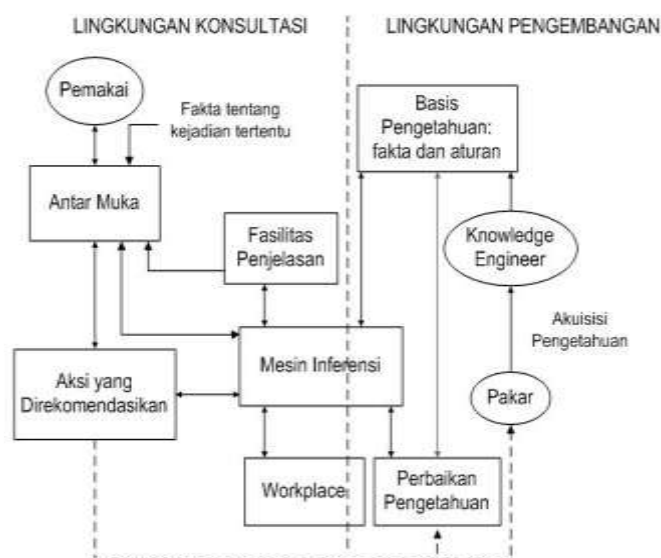
Keunikan lain dari sistem pakar adalah kemampuan dalam menjelaskan atau memberi saran/rekomendasi serta juga menjelaskan mengapa beberapa tindakan/saran tidak direkomendasikan.

Gambar 2.1 menunjukkan konsep dasar suatu sistem pakar *knowledge-base*. Pengguna menyampaikan fakta atau informasi untuk sistem pakar dan kemudian menerima saran dari pakar atau jawaban ahlinya. Bagian dalam sistem pakar terdiri dari dua komponen utama, yaitu *knowledge base* yang berisi *knowledge* dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respons dari sistem pakar atas permintaan pengguna.



Gambar 2.1. Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan sistem pakar kedalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar [10]



Gambar 2.2. Struktur Sistem Pakar [10]

2.2. Metode Dempster-Shafer

Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh *Dempster*, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan *range probabilities* dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 *Shafer* mempublikasikan kanteori *Dempster* itu pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evident. Dempster-Shafer Theory Of Evidence*, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan [11]. Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan. Teori *Dempster-Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian [12], dimana teori ini memiliki beberapa pakar karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat [13].

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval : [*Belief, Plausibility*]

1. *Belief (Bel)* adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0

maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0-0.9).

2. *Plausibility (Pl)* dinotasikan sebagai : $Pl(s) = 1 - Bel(-s)$ *Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakinakan -s, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(-s)=1$, dan $Pl(-s)=0$. Berikut fungsi kombinasi metode *Dempster-Shafer* :

$$M_3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(x).m_2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(x).m_2(y)}$$

Dimana :

$M_3(Z)$ = mass function dari evidence (Z)

$m_1(X)$ = mass function dari evidence (X)

$m_2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)

$Z = m_1(X).m_2(Y)$ = ada hasil irisandari m_1 dan m_2

$\emptyset = m_1(X).m_2(Y)$ = tidak ada hasil irisan (irisankosong (\emptyset))

2.3. Penyakit Ayam Broiler

Berikut ini adalah beberapa penyakit pada pada ayam broiler diantaranya adalah sebagai berikut [14]:

1. Penyakit Flu Burung (*Avian Influenza*).
 Flu burung adalah penyakit yang disebabkan oleh virus influenza yang me-nyerang burung/unggas/ayam. Menurut dalam salah satu tipe yang perlu diwaspadai adalah yang disebabkan oleh virus influenza dengan kode genetik H5N1 yang selain dapat menular dari burung ke burung ternyata dapat pula menular dari bu-rung ke manusia [15].

2. Penyakit *Chronic Respiratory Disease* (CRD)
 Penyakit ini menyerang ayam broiler pada masa pertumbuhannya yaitu antara umur 3-5 minggu. Penyakit ini menyerang saluran pernafasan sehingga dikenal pula dengan nama MG (*Mycoplasma Gallisepticum*) atau penyakit saluran pernafasan atau disebut juga PPLO (*Pleuropneminia Like Organism*). Gejala yang ditimbulkan antara lain bersin-bersin, batuk, ngorok, mata bengkak, pincang, lumpuh

3. Penyakit *Coryza*
 Serangan *coryza* atau pilek ayam bi-asanya diikuti oleh penyakit-penyakit lainnya, antara lain fowl pox, CRD, dan kekurangan vita-min A sehingga sulit dibedakan secara kasat mata antara ayam yang yang terserang CRD atau *coryza* karena keduanya sering menyerang pada waktu bersamaan

4. Penyakit *Tatelo (Newcastle Disease)*
 Penyebaran penyakit ini dapat melalui peralatan peternakan yang baru masuk ke kan-dang yang tidak dicuci terlebih dahulu, selain itu dapat juga disebarkan melalui burung-burung liar yang ada disekitar kandang. Satu-satunya cara untuk pencegahannya adalah dengan vaksinasi. Hanya saja vaksinasi harus dilakukan dengan cara yang benar, dalam vaksinasi harus diperhatikan jenis vaksin dan batas kadaluarsanya.

5. Penyakit Gumboro (*Gumboro Disease*)

Penyakit ini disebabkan oleh virus yang belum diketahui secara spesifik seluk-beluknya. Penyakit gumboro umumnya menyerang ayam pada masa pertumbuhan. Virus gumboro sulit dideteksi sehingga mampu hidup di luar tubuh ayam selama berbulan-bulan. Kandang yang kotor serta tempat pakan dan peralatan yang tidak bersih menjadi sumber utama penyebaran penyakit ini.

6. Penyakit Berak Darah (*Coccidiosis*)

Ayam yang terserang penyakit ini akan menunjukkan gejala cukup jelas. Dalam kasus yang sudah parah pada lantai (litter) akan ditemukan bercak-bercak berwarna merah pa-da kotoran ayam karena usus rusak.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung pada lokasi ternak ayam broiler untuk melihat langsung kondisi ternak dan kandang, ini adalah upaya untuk mengumpulkan informasi dan fakta-fakta lingkup permasalahan serta membangun basis pengetahuan yang akan digunakan pada system. Kami melakukan simulasi pada 15 ekor ayam untuk mengtaui tingkat konsistensi asil diagnosa dan untuk menguji akurasi pada asil diagnose system.

3.2 Analisis Data

- Data asil observasi yang tela dikumpulkan akan dikoordinasikan dan dikonsultasikan dengan pakar atau ali yang akan terlibat dalam perancangan system.
- Data dan informasi yang bersumber dari lapangan akan dikuatkan dengan pengetahuan pakar. Kemudian digunakan untuk membuat basis pengetahuan
- Setiap komponen pada basis pengetahuan akan dibuat kode unik untuk memudahkan pengambilan keputusan dan diberi bobot
- Kode tersebut akan dikenali ole mesin inferensi yang kemudian digunakan untuk pemecaan masala

Adapun table penyakit yang tela dibuat kedalam basis pengetahuan dibangun sebagai berikut:

Tabel 3.1. Tabel Penyakit

kd_penyakit	nama_penyakit	Solusi
P1	Flu Burung (<i>Avian Influenza</i>)	Melakukan Desinfeksi kandang dan peralatan kandang, melarang masuk orang yang tidak berkepentingan, meminimalkan masuknya burung / unggas liar, melakukan vaksinasi yang mengandung strain virus yang homolog (sama). memusnakan semua ayam yang mati atau yang terinfeksi. Untuk Pengobatan belum ada obat yang efektif untuk menangani penyakit ini.
P2	<i>Chronic Respiratory Disease</i> (CRD)	Melakukan sanitasi kandang dan disemprot dengan Antisep, Formades atau Sporades. Membatasi tamu dan hewan/unggas lain masuk ke lingkungan kandang, kepadatan yang baik, Ventilasi kandang yang cukup, peralatan kandang dicuci sampai bersih kemudian direndam minimal 30 menit dalam Medisep 15ml/10 liter air dilakukan 4 hari sekali. Untuk pengobatan Tyfural, Medoxy, Doxyvet, Doctril atau Neo Medetril. pilih salah satu dan berikan sesuai aturan pakai.
P3	<i>Infectious Coryza</i> (Snot, Pilek)	Melakukan Vaksinasi dilakukan dengan suntikan menggunakan Medivac Coryza B atau Medivac Coryza T Suspension, kepadatan ayam yang baik, ventilasi yang cukup, Melakukan sanitasi kandang dan disemprot dengan Antisep, Formades atau Sporades. Peralatan kandang dicuci sampai bersih kemudian direndam minimal 30 menit dalam Medisep 15ml/10 liter air dilakukan 4 hari sekali. Untuk pengobatan pemberian Trimezyn melalui air minum dan dibarengi dengan Gentamin yang diberikan secara suntikan. Untuk mempercepat kesembuhan penyakit dapat diberikan Multivitamin seperti Fortefit atau Aminovit.

kd_penyakit	nama_penyakit	Solusi
P4	Tatelo (Newcastle Disease)	Melakukan Vaksinasi ND dan pemberian Vita Stress selama 3 hari sebelum dan sesudah vaksinasi. Melakukan sanitasi kandang dan disemprot dengan Antisep, Formades atau Sporades. Membatasi tamu dan hewan lain masuk ke lingkungan kandang. Tempat minum dicuci 2 hari sekali dan 4 hari sekali, direndam dalam Medisep 15ml tiap 10 Liter air minimal 30 menit. Kepadatan ayam yang baik dan ventilasi yang cukup. Untuk Pengobatan Belum ada obat yang dapat menyembuhkan penyakit ND. Untuk mengurangi kematian lakukan revaksinasi (vaksinasi Darurat) dengan Medivac ND Clone 45 pada ayam yang kondisinya masih terlihat sehat. Untuk mencegah infeksi sekunder memberikan obat ampicol, Koleriding, Neo Medetril, Doctril atau Coliquin (pilih salah satu dan berikan sesuai aturan pakai). kemudian berikan Vitamin seperti Fortevit, Vita Stress dalam air minum selama 3 hari berturut-turut.
P5	Gumboro (Gumboro Disease)	Melakukan vaksinasi Medivac Gumboro Emulsion, Melakukan sanitasi kandang dan disemprot dengan Antisep, Formades atau Sporades. Membatasi tamu dan hewan lain masuk ke lingkungan kandang. Kepadatan Ayam yang baik, Peralatan peternakan dicuci sampai bersih dan rendam minimal 30 menit dala Medisep 15ml tiap 10 Liter air dilakukan 4 hari sekali. Untuk pengobatan belum ada obat yang dapat menyembuhkan penyakit gumboro. Tindakan yang dilakukan adalah mengusahakan supaya kondisi badan ayam cepat membaik dengan memberikan obat Vita Stress untuk mengatasi dehidrasi dan meningkatkan nafsu makan ayam. Pemberian air gula (gula merah) sebagai sumber energi dengan takaran 20-50 Gram tiap 1 Liter air

kd_penyakit	nama_penyakit	Solusi
		minum. Untuk mencegah infeksi sekunder oleh bakteri dengan memberikan antibiotika yang tidak mempunyai efek samping ke ginjal, misalnya Ampicol atau Koleridin.
P6	Berak Darah (Koksidiosis)	Melakukan sanitasi kandang dan disemprot dengan Antisep, Formades atau Sporades. Membatasi tamu dan hewan lain masuk ke lingkungan kandang. Peralatan peternakan dicuci sampai bersih dan rendam minimal 30 menit dala Medisep 15ml tiap 10 Liter air dilakukan 4 hari sekali. Kepadatan ayam yang baik dan ventilasi yang cukup. Untuk pengobatan pemberian obat Antikoksi, Coxy, Sulfamix, Therapy, Duoko, atau Koksides (Pilih salah satu dan berikan sesuai aturan pakai). dan Pemberian Vita stress 4-5 hari setelah pemberian obat selesai dilakukan.
P7	Colibacillosis	Melakukan pengecekan kualitas air minum peternakan terhadap adanya bakteri Coliform dan E.coli., pemberian Antisep 3ml tiap 2liter air minum, Neo Antisep 3ml tiap 5 liter air minum, Medisep 3ml tiap 10 liter air minum. Ayam yang terserang penyakit saluran pernapasan segera diobati agar tidak rentang terhadap serangan E.Coli. Untuk Pengobatan pemberian Obat Coliquin, Doxytin, Koleridin, Tetra-Chlor, Neo Medetril atau Respiratrek (pilih salah satu dan berikan sesuai aturan pakai). dan Pemberian Vita Stress 4-5 Hari setelah pengobatan selesai agar membantu penyembuhan penyakit.
P8	Hidrops Ascites	Melakukan pengobatan terhadap ayam yang terkena gangguan pernapasan yang disebabkan oleh bakteri dengan pemberian Ampicol, Doxitin, Doxyvet, Coliquin, Neo Medetril atau Respiratrek (Pilih salah satu dan berikan sesuai aturan pakai). melakukan pengecekan

kd_penyakit	nama_penyakit	Solusi
		Kondisi-kondisi tertentu yang menyebabkan ayam kedinginan. Hati-hati memberikan ransum (pakan) dengan protein dan kadar garam yang tinggi. Untuk pengobatan penyakit Hidrops Ascites tidak dapat diobati tetapi dapat dicegah kejadiannya dengan melakukan tatalaksana pemeliharaan ayam seperti menyesuaikan kepadatan ayam, Ventilasi kandang yang baik agar kebutuhan udara segar yang banyak mengandung oksigen terpenuhi.
P9	Marek's Disease	Melakukan Vaksinasi Marek pada ayam yang belum tertular penyakit MD dan Memisahkan ayam yang telah terkena panyakit MD. Melakukan sanitasi pada tempat ransum dan air minum sampai benar-benar bersih. Untuk pengobatan Tidak ada obat yang dapat menyembuhkan penyakit MD. Ayam yang sakit tidak produktif dan ekonomis untuk dipelihara lebih lanjut.
P10	Avian Tuberculosis (TBC Ayam)	Melakukan Tes tuberculinasi sedini mungkin, setelah terjadi wabah TBC secara pasti keluarkan seluruh ayam dan lakukan sanitasi kandang beserta peralatan kandang lainnya. Ayam yang telah terkena penyakit TBC sebaiknya dimusnahkan sebab berbahaya bagi manusia. Apabila secara keseluruhan ayam terkena penyakit TBC sebaiknya kandang dikosongkan minimal 1 tahun. Untuk pengobatan belum ada obat yang efektif untuk menyembuhkan penyakit TBC Ayam.

Tabel 3.2. Data Gejala

kd_gejala	nama_gejala
G1	Kulit pada Kaki tampak berwarna merah kebiruan.

kd_gejala	nama_gejala
G2	Jengger dan Pial tampak berwarna merah kebiru-biruan.
G3	Otot/daging ayam yang mati tampak berwarna kebiruan.
G4	keluar leleran lendir kental dari rongga mulut dan hidung
G5	Kloaka kotor dan terdapat fases (Kotoran Ayam) menempel.
G6	Leher terpuntir dan gemetar.
G7	Bulu Ayam tampak kusam, berdiri dan ayam cenderung bergerombol.
G8	Fases (kotoran ayam) berwarna hijau disertai adanya gumpalan warna putih.
G9	Persendihan kaki bengkak dan panas.
G10	Ayam terdengar ngorok
G11	Ayam terdengar bersin
G12	Bagian muka tampak membengkak
G13	Mata membengkak disertai adanya timbunan eksudat/massa pada sinus bawah mata berwarna kuning seperti keju.
G14	Nafsu makan berkurang
G15	Jengger membengkak dan keras.
G16	Daerah lubang hidung berwarna hitam
G17	keluar leleran bening disertai bau busuk (amis) pada hidung
G18	Seluruh anggota tubuh tampak gemetar.
G19	Angka kematian semakin tinggi
G20	Fases (kotoran Ayam) encer/diare berwarna putih
G21	Ayam tampak sering mematuki bulu disekitar anus.
G22	Fases (Kotoran ayam) bercampur darah
G23	Terjadi penurunan berat badan (kurus)
G24	Terjadi Peradangan pada Pusar
G25	Tampak Perdarahan berupa garis pada otot paha dan dada.
G26	Perut tampak membesar (kembung) jika diraba terasa adanya cairan di dalamnya.
G27	Bagian kepala tampak pucat
G28	Salah satu sayap terkulai atau bahkan keduanya.
G29	terjadi kelumpuhan pada kaki dan salah satu kaki terjulur kedepan.
G30	Ayam mati secara tiba-tiba dengan kondisi tubuh masih tampak sehat.
G31	Jengger dan Pial tampak pucat dan mengkerut.

kd_gejala	nama_gejala
G32	Mati Mendadak, sebelum mati mengibaskan sayap seperti mau terbang.

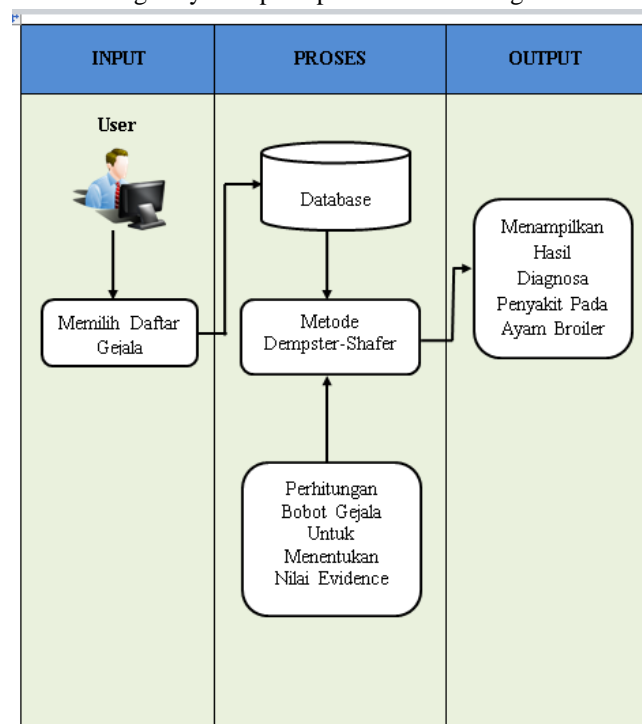
Tabel 3.3. Data Pengetahuan

Id penyakit	Kode Penyakit	Id Gejala	Kode Gejala	Belief
1	P1	1	G1	0.7
1	P1	2	G2	0.8
1	P1	3	G3	0.9
2	P2	8	G8	0.8
2	P2	9	G9	0.7
2	P2	10	G10	0.9
2	P2	11	G11	0.6
2	P2	12	G12	0.7
3	P3	15	G15	0.6
3	P3	16	G16	0.8
3	P3	17	G17	0.9
4	P4	4	G4	0.9
4	P4	19	G19	0.5
4	P4	18	G8	0.7
5	P5	5	G5	0.4
5	P5	20	G20	0.5
5	P5	21	G21	0.8
5	P5	25	G25	0.9
5	P5	7	G7	0.4
6	P6	22	G22	0.9
6	P6	23	G23	0.7
6	P6	14	G14	0.6
7	P7	13	G13	0.7
7	P7	24	G24	0.9
8	P8	26	G26	0.9
8	P8	27	G27	0.8
9	P9	28	G28	0.9

Id penyakit	Kode Penyakit	Id Gejala	Kode Gejala	Belief
9	P9	29	G29	0.8
9	P9	6	G6	0.4
10	P10	31	G31	0.9
10	P10	30	G30	0.6
8	P8	32	G32	0.5

3.3 Kerangka Sistem

Kerangka system pada penelitian ini sebagai berikut.



Gambar 3.2. Kerangka Sistem

Gambar 3.2. merupakan kerangka system yang menggambarkan model dari system yang dibangun. Ketika user memili daftar gejala pada system maka data base akan menampung kemudian dilakukan perhitungan dengan metode Dempster Safer untuk mengetahui nilai evidence berdasarkan bobot gejala. Hasil akan memberikan nilai diagnosa berupa persentase kecenderungan. Informasi lainnya berupa persentasi penyakit, nama penyakit yang di derita dan cara penanganan.

4. HASIL PENELITIAN

4.1 Perhitungan Dempster-Shafer

Adapun contoh perhitungan dengan menggunakan metode Dempster-Shafer sebagai berikut :

Gejala yang dipilih:

- a. G9 | Persendihan kaki bengkak dan panas = P2
- b. G8 | Fases (kotoran ayam) berwarna hijau disertai adanya gumpalan warna putih = P2
- c. G1 | Kulit pada Kaki tampak berwarna merah kebiruan. = P1

Berikut Proses Perhitungannya :

1. Menentukan nilai Plausibility
 - a. $G9 = 1 - 0.7 = 0.3$
 - b. $G8 = 1 - 0.8 = 0.2$
 - c. $G1 = 1 - 0.7 = 0.3$
2. Perhitungan

- a. $G9 = P2$ dan $G8 = P2$

Dimana :

$X1 = 0.8$ dan $X0 = 0.2$

$Y1 = 0.7$ dan $Y0 = 0.3$

Proses perhitungan awal

$X1 * Y1 = 0.8 * 0.7 = 0.56 = P2$

$X1 * Y0 = 0.8 * 0.3 = 0.24 = P2$

$X0 * Y1 = 0.2 * 0.7 = 0.14 = P2$

$X0 * Y0 = 0.2 * 0.3 = 0.6 = 0$

Merujuk nilai irisan (K) belum ada maka nilai $K=0$

$M(z) = (0.56 + 0.24 + 0.14) / (1 - (K=0))$

$M(P2) = 0.94$

Menentukan nilai plausability $M(P2)$

$M(P2) = 1 - 0.94 = 0.06$

- a. $G1 = P1$ dan $M(z) = P2$

Dimana :

$X1 = 0.94$ dan $X0 = 0.06$

$Y1 = 0.7$ dan $Y0 = 0.3$

Proses perhitungan kedua

$X1 * Y1 = 0.94 * 0.7 = 0.658 = 0$

$X1 * Y0 = 0.94 * 0.3 = 0.282 = P2$

$X0 * Y1 = 0.06 * 0.7 = 0.042 = P1$

$X0 * Y0 = 0.06 * 0.3 = 0.018 = 0$

Merujuk nilai irisan (K) ada maka nilai $K=0,658$ dimana nilai K didapat dari perhitungan awal $X1 * Y1 = 0.94 * 0.7 = 0.658$.

Maka :

$M(z) = (0.282 / (1 - (K=0.658)))$

$Mz (P2) = 0.82456140350877$

$M(z) = (0.042 / (1 - (K=0.658)))$

$Mz (P1) = 0.12280701754386$

Penyakit Terbesar **P2= ChronicRespiratoryDisearce (CRD)** dengan nilai keyakinan **82.46%**

4.2 User Interface Sistem Pakar

- a. Halaman Data Penyakit

Gambar 3.3 merupakan data penyakit yang tela dikumpulkan sebagai basis pengetahuan dilengkapi dengan kode penyakit yang akan memudahkan system dalam mengenali setiap penyakit kemudian mengubungkan pada setiap gejala yang ada pada table gejala.

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Flu Burung (Avian Influenza)
2	P2	Chronic Respiratory Disease (CRD)
3	P3	Infectious Coryza (Snot, Pilek)
4	P4	Tatelo (Newcastle Disease)
5	P5	Gumboro (Gumboro Disease)
6	P6	Berak Daran (Kikidiosis)
7	P7	Colibacillosis
8	P8	Hidrops Acidtes
9	P9	Marek's Disease (MD)
10	P10	Avian Tuberculosis (TBC Ayam)

Gambar 3.3 Halaman Data Penyakit

- b. Halaman Data Gejala

Gambar 3.4 merupakan gejala atau ciri-ciri dari setiap penyakit. Data ini akan dicocokkan dengan tabel penyakit untuk menentukan asil diagnosa.

ID Gejala	Kode Gejala	Detail Gejala	Status
1	G1	Kulit pada kaki tampak berwarna merah kebiruan.	Active
2	G2	Anggur dan kotoran berwarna kehijauan.	Active
3	G3	Ukuran kotoran yang keluar berwarna kehijauan.	Active
4	G4	Ukuran kotoran yang keluar mengandung gumpalan.	Active
5	G5	Ukuran kotoran yang keluar mengandung darah.	Active
6	G6	Ukuran kotoran yang keluar mengandung lendir.	Active
7	G7	Ukuran kotoran yang keluar mengandung lemak.	Active
8	G8	Ukuran kotoran yang keluar mengandung tulang.	Active
9	G9	Ukuran kotoran yang keluar mengandung tulang.	Active
10	G10	Ukuran kotoran yang keluar mengandung tulang.	Active

Gambar 3.4 Halaman Data Gejala

- c. Halaman Basis Pengetahuan

Gambar 3.5 merupakan basis pengetahuan yang dibangun dari table gejala dan table penyakit. Tabel inilah yang akan dikenali oleh mesin inferensi dan menghasilkan diagnose.

ID Pengetahuan	Kode Penyakit	Detail Gejala	Kepercayaan
1	P1	Kulit pada kaki tampak berwarna merah kebiruan.	0.3
2	P2	Anggur dan kotoran berwarna kehijauan.	0.2
3	P3	Ukuran kotoran yang keluar berwarna kehijauan.	0.3
4	P4	Ukuran kotoran yang keluar mengandung gumpalan.	0.3
5	P5	Ukuran kotoran yang keluar mengandung darah.	0.3
6	P6	Ukuran kotoran yang keluar mengandung lendir.	0.3
7	P7	Ukuran kotoran yang keluar mengandung lemak.	0.3
8	P8	Ukuran kotoran yang keluar mengandung tulang.	0.3
9	P9	Ukuran kotoran yang keluar mengandung tulang.	0.3
10	P10	Ukuran kotoran yang keluar mengandung tulang.	0.3

Gambar 3.5. Halaman Pengetahuan

- d. Halaman Konsultasi

Selain basis pengetahuan system ini juga dilengkapi dengan alaman konsultasi untuk menemukan solusi dari setiap asil

diagnosi. Alaman konsultasi berupa system Freetly Asked uestion (FA)



Gambar 3.6. Halaman Kosultasi

e. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa pada system disajikan pada gambar 3.7. Informasi tersebut tela sesuai dengan asil perhitungan manual. Dari data simulasi ditemukan asil diagnose penyakit terbesar **P2= Chronic Respiratory Disease (CRD)** dengan nilai keyakinan **82.46%**



Gambar 3.7. Halaman Hasil Diagnosa

4.3. Pengujian Black Box

Pengujian fitur pada sistem menggunakan black box adapun hasil pengujian disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Pengujian Black Box

Fitur Yang Diujikan	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
Login	Sistem mampu menerima imputan login	Sesuai
Input Data Fakta Gejala	Sistem mampu menerima input data gejala untuk proses diagnosa	Sesuai
Proses Diagnosa	Sistem mampu menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna	Sesuai
Form Data Penyakit	Muncul form untuk menambahkan data penyakit baru	Sesuai

Fitur Yang Diujikan	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
Simpan Data Penyakit	Data baru tersimpan dalam tabel penyakit	Sesuai
Edit Data Penyakit	Muncul form untuk mengedit data penyakit	Sesuai
Menyimpan Perubahan Data Yang Telah Dilakukan	Data yang di edit berhasil terubah dan tersimpan	Sesuai
Delete Data Penyakit	Ketika tombol delete di klik maka sistem akan menghapus data penyakit	Sesuai
Form Data Gejala	Muncul form untuk menambahkan data gejala baru	Sesuai
Simpan Data Gejala	Data baru tersimpan dalam tabel gejala	Sesuai
Edit Data Gejala	Muncul form untuk mengedit data gejala	Sesuai
Hapus Data Gejala	Ketika tombol hapus di klik maka sistem akan menghapus data gejala	Sesuai
Form Data Pengetahuan	Muncul form untuk menampilkan data pengetahuan baru	Sesuai
Simpan Data Pengetahuan	Data baru tersimpan dalam tabel pengetahuan	Sesuai
Edit Data Pengetahuan	Muncul form untuk mengedit data pengetahuan	Sesuai
Menyimpan Data Perubahan Pengetahuan	Data yang di edit berhasil terubah dan tersimpan kembali dalam tabel pengetahuan	Sesuai
Hapus Data Pengetahuan	Ketika tombol hapus di klik maka sistem akan menghapus data pengetahuan	Sesuai
Hasil Diagnosa	Hasil diagnosa sistem sesuai dengan perhitungan manual sebelumnya	Sesuai

5. KESIMPULAN

system pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ayam broiler tela mengumpulkan sebanyak 10 jenis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan. Sebagai perhitungan nilai probabilitasnya menggunakan metode Dempster Shafer yang mengkombinasikan penyakit yang diderita berupa nama, defenisi penyebab, solusi yang dilengkapi dengan nilai presentase dari penyakit tersebut yang dapat digunakan seperti seorang pakar dala mendiagnosa penyakit. Pengujian 15 ekor aya tela memberikan nilai persentase terbaik dan akurasi yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasi kepada pengelola laboratorium riset Fakultas Ilmu komputer dan tim peneliti yang membantu dalam proses penelitian, serta juga kepada peternak ayam broiler yang telah memberikan informasi dan data penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Bambang Yuwono, 2011, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Menggunakan Perintah Suara*. TELEMATIKA, 7(2), 77-86.
- [2] Santo, Ali Mulyanto, 2017, *Penerapan Metode DemsterShafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Broiler Menggunakan VB.Net 2008 Di Prima AdistwaFarm Cilacap*. Jurnal InformatikaSIMANTIK, 2(2).
- [3] Siti Rohajawati, Rina Supriyati, 2010, *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Unggas Dengan Metode CertaintyFactor*. CommIT, 4(1), 41-46
- [4] Siti Rohajawati, Rina Supriyati, 2010, *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Unggas Dengan Metode CertaintyFactor*. CommIT, 4(1), 41-46.
- [5] Garuda Ginting, SiskaSubuhHatiTaringan, Fadlina, 2017, *SistemPakarMendiagnosaPenyakitGumboro Pada Ayam Broiler DenganMetode Certainty Factor*. Media Informatika Budi Darma, 1(2), 54-57.
- [6] Mohammad Hadi, M. Misdrum, Ratih Fitri Aini, 2016, *Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode ForwardChaining*. JIMP – Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan, 2(1).
- [7] Soni Darsono, 2017, *Diagnosa Penyakit Kulit Pada Sapi Menggunakan Metode Dempster-Shafer*. Simki-Techsain.
- [8] Mikha Dayan Sinaga, Nita Sari Br. Sembiring, 2016, *Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella*. Cogito Smart Journal.
- [9] Andry Sadjaja, Andi Wahyu Rahardjo Emanuel, Maresha Caroline Wijanto, 2016, *Sistem Pakar Deteksi Penyakit Ayam Dengan Media Interaktif*. SENTIKA, Yogyakarta.
- [10] Asep Afandi, 2018, *Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Ayam Pedaging*. Jurnal Cendekia, Bandarlampung.
- [11] Amanda Patria Putra, Cahya Rahmad, 2015, *Analisa Perbandingan Metode CertaintyFactor Dan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus*. Jurnal Informatika Polinema.
- [12] Arjon Samuel Sitio, 2018, *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Jantung Menggunakan Metode DempsterShafer*. JournalOfInformatc Pelita Nusantara, 3(1).
- [13] Mikha Dayan Sinaga, Nita Sari Br. Sembiring, 2016, *PenerapanMetode Dempster Shafer UntukMendiagnosaPenyakit Dari AkibatBakteri Salmonella*. Cogito Smart Journal.
- [14] Wasir Ibrahim, Rita Mutia, Nurhayati, Nelwida, dan Berliana, 2016, *Penggunaan Kulit Nanas Fermentasi Dalam Ransum Yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler*. AGRIPET.
- [15] Widya Paramita Lokapirnasari, Andreas Berny Yulianto, 2014, *Gambaran Sel Eosinofil, Monosit, dan Basofil Setelah Pemberian Spirulina Pada Ayam yang Diinfeksi Virus Flu Burung*. Jurnal Veteriner, 15(4), 499-505.