

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HEWAN SAPI POTONG MENGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Arya Fikar Mu'afi¹, Suryo Adi Wibowo², Hani Zulfia Zahro³

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
aryafykar19@gmail.com

ABSTRAK

Sapi merupakan salah satu produk ternak utama penghasil protein hewani berupa daging dan susu yang cukup familiar di masyarakat. Oleh karena itu, usaha peternak sapi akan memberikan keuntungan lebih apabila dilakukan secara intensif. Namun ada juga masalah yang timbul pada sapi. Salah satu penyebab gagalnya kegiatan ini adalah karena faktor penyakit. Keterbatasan waktu, biaya dan petugas kesehatan hewan yang masih sedikit menjadi hambatan bagi para peternak sapi dalam menganalisis penyakit yang menyerang sapi mereka berdasarkan gejala-gejala yang tampak pada sapi. Karena alasan tersebut, maka pada penelitian ini dibangun sebuah sistem pakar untuk mendeteksi penyakit sapi. Sistem pakar ini memiliki 8 penyakit dan 31 gejala. Metode Dempster Shafer dipilih karena metode ini dianggap mampu untuk memberikan tingkat kepastian yang tinggi. Dari proses perhitungan menggunakan metode tersebut diperoleh kesimpulan bahwa penyakit yang diderita oleh sapi adalah Scabies dengan nilai 0,9887 atau 98,87%.

Kata kunci : Dempster Shafer, Diagnosa, Penyakit Sapi Potong, Sistem Pakar

1. PENDAHULUAN

Kesejahteraan adalah aspek yang krusial bagi semua makhluk hidup. Tidak hanya manusia yang memerlukan kesejahteraan, tetapi hewan-hewan juga sangat bergantung pada kondisi kesehatannya. Dalam suatu peternakan sapi khususnya sapi potong, Ada berbagai jenis penyakit yang sudah sangat umum diidentifikasi oleh peternak, terutama mereka yang beroperasi dalam skala usaha pertanian menengah hingga besar. Dalam konteks keberhasilan peternakan, tidak tergantung pada seberapa besar bisnisnya, pengetahuan dan pemahaman tentang penyakit serta kemampuan untuk mengidentifikasi potensi risiko dan ancaman dari penyakit menular yang dapat mengakibatkan kerugian besar, memiliki peran yang krusial. Karena itu, menjaga ternak sapi agar terhindar dari sumber wabah dan potensi masalah ini menjadi fokus utama dan perhatian yang sangat serius. Namun, kekurangan informasi, pengetahuan, dan pemahaman dalam mengenali penyakit dapat berpotensi menyebabkan kesalahan dalam diagnosis dan penanganan penyakit pada sapi [1].

Jenis penyakit pada sapi yang belum teridentifikasi apakah disebabkan oleh virus alami atau parasit, dapat mengakibatkan timbulnya masalah kesehatan pada ternak tersebut. Penyakit ini dapat dengan mudah menular ke sapi lainnya. Informasi mengenai penyakit-penyakit yang menyerang sapi saat ini masih terbatas. Keterbatasan ini membuat peternak kesulitan dalam melakukan diagnosis penyakit sapi secara dini, yang pada akhirnya bisa menyebabkan penanganan penyakit yang terlambat dan berujung pada kematian sapi. Dampak dari hal ini adalah kerugian finansial bagi peternak karena berkurangnya jumlah populasi ternak mereka. Selain itu, risiko penularan penyakit dari sapi yang sudah terinfeksi kepada sapi lainnya juga menjadi perhatian yang serius..

Dalam pembuatan system pakar ini metode yang diterapkan adalah pendekatan berdasarkan Teori Dempster-Shafer. Dimana metode ini adalah metode yang cocok dalam peroses pembuatan system pakar diagnose penyakit sapi potong, karena metode Dempster Shafer adalah suatu metode matematika yang digunakan mencari nilai kepastian dari potongan-potongan gejala yang ada dengan mengkombinasikan potongan-potongan data tersebut sehingga didapatkan nilai-nilai kepastian yang bisa mendukung pencarian nilai kepastiannya dalam setiap masalah. Oleh karena itu metode ini cocok untuk proses diagnose penyakit sapi potong karena yang dicari adalah nilai kepastian terhadap gejala yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [2].” Aplikasi Perbandingan Metode Certainty Factor dengan Dempster Shafer pada Sistem Pakar untuk mengdiagnosis Penyakit Balita Usia Kurang dari 5 tahun”. Pada penelitian ini dibuat sistem pakar yang membandingkan metode Certainty Factor dengan Dempster Shafer yang bertujuan untuk menentukan ukuran kepastian morbiditas balita terhadap kejadian atau kaidah mengenai gejala yang dialami balita sakit. Dan juga agar dapat memberikan nilai tertentu dari hasil metode tersebut, maka dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu pengguna atau masyarakat untuk mendiagnosa penyakit pada balita yang mengidap suatu penyakit.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [3]. “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penyakit Hewan Sapi dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)”. Penelitian ini bertujuan untuk membahas identifikasi penyakit sapi dengan metode Simple Additive Weighing (SAW) dengan menggunakan

informasi berbasis web sehingga peternak sapi mengetahui cara beternak sapi yang baik dan benar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh [4].” Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jenis Pakan Pada Ikan Channa Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting)”. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan yang dihadapi para pecinta ikan. Tentukan jenis makanan apa yang cocok untuk aquarist Channa, karena pemilihan makanannya belum efektif. Sebab dalam memilih makanan, mereka selalu melakukan riset sendiri untuk mendapatkan makanan terbaik. Untuk selanjutnya, definisi feed dihasilkan menggunakan metode Additive Weight sederhana sebagai aplikasi WEB.

2.2. Sistem Pakar

Perangkat lunak komputer yang menggabungkan pengetahuan yang diperoleh dari satu atau lebih manusia yang ahli dalam bidang tertentu. Program semacam ini pertama kali dikembangkan oleh para peneliti di bidang kecerdasan buatan pada tahun 1960an dan 1970an, dan mulai digunakan secara komersial pada tahun 1980an. Sistem pakar sering kali memiliki struktur berdasarkan seperangkat aturan yang digunakan untuk menganalisis informasi yang diberikan pengguna terkait dengan suatu hal. masalah tertentu dalam kelas masalah tertentu, serta melakukan analisis matematis terhadap masalah tersebut. Tergantung pada desainnya, sistem pakar juga dapat membuat rekomendasi mengenai serangkaian tindakan yang dapat dilakukan pengguna untuk memecahkan masalah. Sistem ini menggunakan keterampilan penalaran untuk menarik kesimpulan. [5].

2.3. Hewan Sapi

Sapi atau *Bos taurus* adalah hewan ternak yang termasuk dalam famili Bovidae dan subfamili Bovinae. Sapi digunakan untuk memproduksi daging, susu, dan kulit. Secara umum, sapi dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan asal usulnya, seperti sapi *Bos taurus* atau sapi Eropa, sapi *Bos indicus* atau sapi Asia, dan sapi hasil persilangan antara kedua jenis sapi tersebut.

Sapi memiliki karakteristik fisik yang berbeda-beda tergantung jenisnya, namun secara umum memiliki bentuk tubuh yang besar, kaki yang pendek dan gemuk, leher yang panjang dan kuat, serta tanduk yang besar pada beberapa jenis sapi. Sapi merupakan hewan herbivora yang memakan rumput, daun, dan biji-bijian. Pada skripsi sistem pendukung keputusan penentuan penyakit sapi, sapi dijadikan objek penelitian untuk menentukan penyakit yang mungkin dialami oleh sapi berdasarkan gejala-gejala yang muncul pada sapi tersebut.

2.4. Penyakit Hewan Sapi

Kondisi kesehatan yang dapat mempengaruhi kesejahteraan dan produksi sapi. Sapi yang sakit dapat mengalami berbagai gejala seperti demam, lesu, kurang nafsu makan, diare, batuk, bersin, dan sebagainya. Penyakit sapi dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti infeksi bakteri, virus, atau parasit, lingkungan yang tidak sehat, gizi yang tidak seimbang, dan faktor genetic.

Pentingnya memahami penyakit sapi karena dengan memahami penyakit yang mungkin terjadi pada sapi, peternak dapat melakukan langkah-langkah pencegahan dan pengobatan yang tepat. Selain itu, dengan memahami penyakit sapi, peternak dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas sapi sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi susu, daging, dan hasil ternak lainnya [6].

2.5. Metode Dempster Shafer

Dempster-Shafer adalah teori matematika yang berfokus pada penggunaan fungsi penalaran dan keyakinan untuk menggabungkan informasi terpisah, yang dikenal sebagai bukti, untuk menghitung probabilitas suatu peristiwa. [7].

2.6. Proses Perhitungan Dempster Shafer

Secara umum, teori Dempster-Shafer diekspresikan dalam bentuk interval sebagai berikut:

Keyakinan (Bel) adalah ukuran seberapa kuat bukti mendukung serangkaian proposisi tertentu. Nilai 0 menunjukkan tidak ada bukti, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepastian yang lengkap. Kisaran nilai yang diterima untuk Bel adalah dari 0 hingga 0,9. Hubungan antara keyakinan (Pl) dan keyakinan (Bel) dapat direpresentasikan melalui persamaan berikut:

$$\begin{aligned} Pls(X) &= 1 - Bel \\ (X) &= 1 - \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \end{aligned} \quad \begin{matrix} (1) \\ (2) \end{matrix}$$

Dalam teori Dempster-Shafer, terdapat konsep yang dikenal sebagai 'frame of discernment' yang biasanya dilambangkan dengan θ . Frame ini adalah himpunan semua hipotesis yang mungkin. Tujuannya adalah untuk menghubungkan tingkat keyakinan dengan elemen-elemen di dalam θ . Tidak semua bukti mendukung langsung setiap elemen dalam θ . Oleh karena itu, kita memerlukan fungsi densitas probabilitas (m) untuk menggambarkan hal ini. Nilai m tidak hanya menentukan elemen θ , tetapi juga seluruh himpunan bagiannya. Misalnya, jika θ berisi n elemen, maka jumlah himpunan bagian dalam θ adalah 2^n . Jumlah seluruh nilai m pada himpunan bagian θ haruslah 1. Jika kita tidak memiliki informasi untuk memilih hipotesis, maka nilai $m\{\theta\} = 1,0$. Jika kita mengetahui bahwa X adalah himpunan bagian dari fungsi kerapatan m_1 dan Y juga merupakan himpunan bagian dari fungsi kerapatan m_2 , maka kita dapat menggabungkan kedua fungsi kerapatan tersebut untuk mendapatkan m_3 . [7].

$$m_3(Z) = \frac{\sum X \cap Y m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = \emptyset m_1(X).m_2(Y)} \quad (3)$$

Keterangan:

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

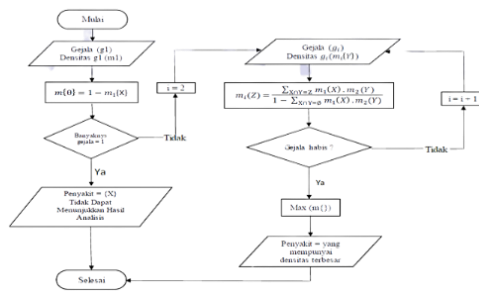
$m_2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)

$m_3(Z)$ = mass function dari evidence (Z)

XYZ = Himpunan Evidence

$\emptyset$ = Himpunan Kosong

Berdasarkan penjelasan alur penerapan rumus pada sistem pakar Dempster Shafer yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Penerapan rumus

Keterangan:

i = Instrumen (evidence)

m = nilai mass fungsi / kepercayaan

X dan Y = output

I = iterasi

2.7. Laravel

Laravel yaitu kerangka pengembangan web berbasis MVC yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak sekaligus mengurangi biaya pengembangan dan pemeliharaan. Kerangka kerja ini juga bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dengan menyediakan sintaksis dan fungsionalitas yang jelas sehingga menghemat waktu implementasi. Laravel adalah framework PHP terkini, dengan persyaratan minimum PHP versi 5.4 atau lebih baru [8]. Kerangka kerja ini menekankan kesederhanaan dan fleksibilitas dalam desainnya. [9].

1. **Model:** Komponen yang memiliki tanggung jawab dalam menambah, mengambil, dan memperbarui informasi yang tersimpan dalam database.
2. **View:** Komponen yang bertanggung jawab untuk mengelola tampilan situs web yang diperlihatkan kepada pengguna. Komponen ini terdiri dari *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript*.
3. **"Controller":** Bagian yang mengendalikan alur proses pada situs web. Ini berperan penting dalam menghubungkan antara *View* dan *Model*."

2.8. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP, singkatan dari Hypertext Preprocessor, adalah bahasa pemrograman open source. Bahasa ini sering digunakan untuk mengembangkan aplikasi web fleksibel yang memungkinkan integrasi dengan database. PHP umumnya digunakan untuk

mengembangkan berbagai jenis situs web, termasuk yang berfokus pada e-commerce, sistem informasi, dan halaman arahan. Karena PHP adalah bahasa pemrograman sisi server, skrip yang dihasilkan diproses oleh server. Server yang umum digunakan adalah Apache, Nginx, dan LiteSpeed. [10].

2.9. Database MySQL

Pengertian *Database* adalah suatu himpunan data yang diatur secara logis dan berfungsi untuk menyimpan informasi yang relevan bagi suatu organisasi. Saat merancang sebuah database, faktor efisiensi adalah salah satu hal yang perlu diperhatikan.

Sementara itu, MySQL adalah sistem manajemen basis data (DBMS) yang sangat populer dan bertindak seperti sistem manajemen basis data relasional (RDBMS). Selain itu, perangkat lunak MySQL bersifat open source dan server database dikenal sangat cepat, andal, mudah digunakan, dan mendukung arsitektur client-server serta sistem tertanam. [11].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kebutuhan Fungsional

Persyaratan fungsional mengacu pada jenis persyaratan yang menggambarkan proses yang dilakukan oleh sistem. Selanjutnya persyaratan fungsional mencakup informasi yang harus tersedia dan dihasilkan oleh sistem.

A. Kebutuhan Fungsional (Admin)

Admin adalah pengguna yang memiliki hak akses penuh pada sistem. Fungsi utama dari admin adalah mengelola data yang digunakan dalam sistem serta mengatur hak akses pengguna. Berikut adalah beberapa fungsional admin:

1. Memasukan data penyakit: Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data penyakit yang ada dalam sistem.
2. Memasukan data gejala: Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data gejala yang ada dalam sistem.
3. Memasukan data nilai belief dan pausibility: Admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus nilai data yang digunakan dalam perhitungan *Dempster Shafer*.
4. Mengatur hak akses pengguna: Admin dapat mengatur hak akses pengguna, seperti menambah atau menghapus pengguna serta mengatur level akses pengguna.

B. Kebutuhan Fungsional (User)

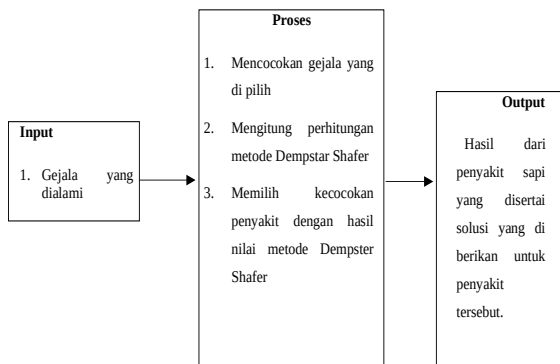
User adalah pengguna yang menggunakan sistem untuk memperoleh hasil dari penentuan penyakit sapi berdasarkan gejala yang ditemukan pada sapi. Berikut adalah beberapa fungsional user:

1. Input gejala: User dapat memasukkan gejala yang ditemukan pada sapi ke dalam sistem.
2. Melakukan perhitungan *Dempster Shafer*: User dapat melakukan perhitungan pada gejala yang dimasukkan.

3. Melihat hasil: User dapat melihat hasil dari perhitungan, yaitu daftar penyakit yang paling memungkinkan terjadi pada sapi berdasarkan gejala yang dimasukkan.
4. Mengambil keputusan: User dapat menggunakan hasil dari sistem untuk mengambil keputusan terkait pengobatan atau penanganan sapi yang sakit.

3.2. Blok Diagram Sistem

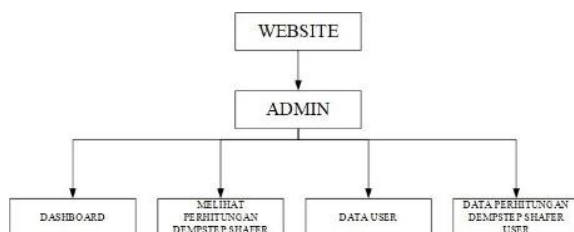
Diagram alur arsitektur sistem menggambarkan langkah-langkah proses secara bertahap yang digunakan untuk menyelesaikan pengujian.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 2. terlihat blok diagram sistem yang digunakan untuk diagnosis penyakit. User dapat memasukkan gejala yang diamati, kemudian sistem akan mengolah informasi tersebut dengan melakukan pencocokan gejala yang telah dipilih. Selanjutnya, sistem akan menggunakan metode Dempster-Shafer untuk menghitung hasilnya dan menentukan diagnosis penyakit sapi potong. Selain itu, sistem juga akan memberikan solusi yang sesuai untuk penyakit tersebut.

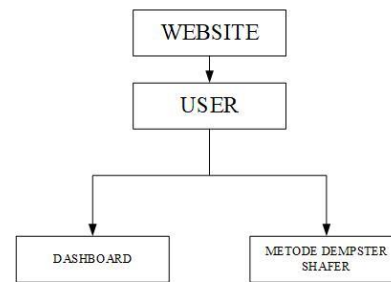
3.3. Struktur Menu Admin



Gambar 3. Struktur menu Admin

Pada Gambar 3. Anda dapat melihat struktur yang menampilkan menu yang disediakan untuk administrator yang memiliki akses. Setelah berhasil ke halaman login menuju halaman admin, admin akan diarahkan ke dashboard dan dapat mengakses model perhitungan dan memasukan data penyakit dan gejala.

3.4. Struktur Menu User

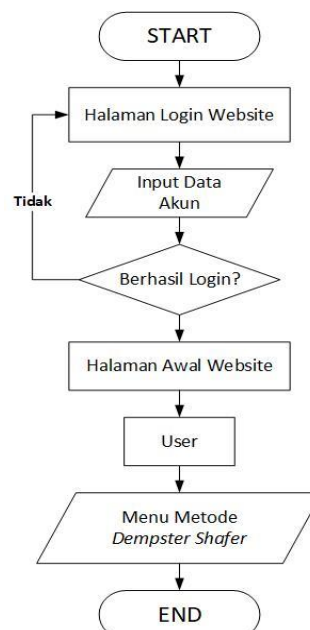


Gambar 4. Sutruktur Menu User

Pada Gambar 4. di atas, terlihat tampilan menu yang tersedia bagi pengguna dengan hak akses terbatas hanya pada Metode Dempster-Shafer. Pengguna dapat melihat model perhitungan Metode Dempster-Shafer.

3.5. Flowchart Sistem Admin

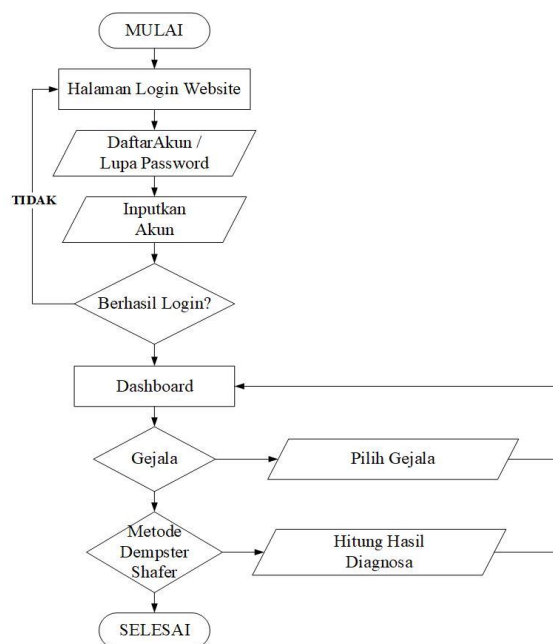
Proses jalannya program dalam diagnosa penyakit pada hewan sapi dengan metode Dempster-Shafer digambarkan dalam flowchart yang disajikan pada Gambar 5. Berikut.



Gambar 5. Flowchart Admin

Pada diagram alur yang ditampilkan Gambar 5. proses aplikasi dimulai dari pengguna membuka aplikasi dan tampil halaman awal Website. Administrator memberikan input Data Daftar Penyakit hewan Sapi terlebih dahulu melalui perangkat. Daftar Penyakit yang dipilih.

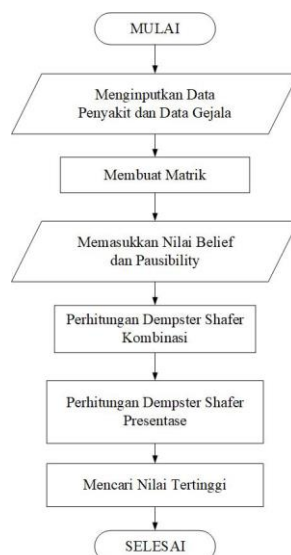
3.6. Flowchart Sistem User



Gambar 6. Flowchart User

Pada Gambar 6 di atas, terlihat alur proses bagi pengguna baru yang ingin memahami langkah-langkah metode Dempster-Shafer untuk mengatasi penyakit pada sapi potong dan mendapatkan solusi terbaik. Pertama, pengguna diharuskan melakukan pendaftaran terlebih dahulu. Setelah memiliki akun, mereka dapat langsung menuju halaman login. Ketika berhasil login, tampilan awal dari situs web akan muncul.

3.7. Flowchart Metode Dempster Shafer



Gambar 7. Flowchat Metode

Pada Gambar 7. merupakan alur dari proses diagnose penyakit hewan sapi. Pertama user diminta untuk memasukkan penyakit dan gejala yang akan

diuji. Kemudian tentukan nilai belief pada gejala dan lakukan. Setelah itu melakukan perhitungan dari data gejala untuk menentukan presentase dan mencari nilai tertinggi. Pada akhir sistem akan melakukan proses pencarian nilai yang tertinggi pada setiap gejala, dimana nilai yang tertinggi itulah yang akan menjadi hasil dari perhitungan metode Dempster shafer.

3.8. Data Penelitian

Langkah pertama dalam mengembangkan sistem pakar adalah mendefinisikan struktur data penelitian. Seperti yang dijelaskan Ashari (2015), keberhasilan penerapan sistem pakar sangat bergantung pada metode perancangan data dan metode pengolahan pengetahuan untuk dapat menggunakannya dalam menarik kesimpulan, kondisi yang menguntungkan bagi proses pencarian solusi.

1. Tabel Data Penyakit Sapi

Pada Tabel 1, Tabel Kode Penyakit menggambarkan informasi mengenai kode penyakit dan nama penyakit, yang diperoleh dari sumber pengetahuan seorang ahli berkompeten, M. Mahfud.

Tabel 1. Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P001	Scabies
P002	Bovie Ephemereal Fever / BEF
P003	Helminthiasis
P004	Diare
P005	Pink Eyes
P006	Bloat
P007	Miasis
P008	Malnutrisi

Dari Tabel 1, dapat diidentifikasi bahwa beberapa penyakit telah dikonfirmasi oleh seorang ahli pakar bernama M. Mahfud. Setelah penelitian lebih lanjut, ditemukan bahwa ada total 8 penyakit yang teridentifikasi pada sapi ternak.

2. Tabel gejala Penyakit Sapi

Pada Tabel 2. Tabel kode gejala menjelaskan tentang kode gejala dan gejala pada Sapi Potong yang didapatkan data dari pakar ahli M. Mahfud.

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Gejala
G001	Menggosok – gosokan tubuh pada tembok
G002	Lepu – lepu pada kulit
G003	Kerak pada kulit
G004	Kerontokan bulu
G005	Penebalan kulit
G006	Demam
G007	Lesu
G008	Keluar liur berlebihan
G009	Sesak nafas
G010	Gemetar
G011	keluar cairan dari mata
G012	Keluar cairan dari hidung
G013	Produksi air susu menurun
G014	Badan kurus
G015	Bulu kusan dan berdiri

Kode	Gejala
G016	Diare
G017	Fases encer terus menerus
G018	Tubuh sapi terlihat kurus
G019	Nafsu makan berkurang
G020	Kondisi kondisi punggung melengkung
G021	Bulu mulai rontok
G022	Bulu kaku dan kasar
G023	Mata berair
G024	Bengkak pada kelopak mata
G025	Korena menjadi keruh
G026	Borok pada korena mata
G027	Perut bagian kiri membesar
G028	Pernapasan terganggu
G029	Gerakan kurang lincah (lemah)
G030	Terlihat gelisah
G031	Kulit kering

Dari Tabel 2, dapat diperoleh informasi bahwa ada beberapa gejala yang terkait. Setelah analisis lebih lanjut, ditemukan bahwa terdapat total 31 gejala yang terkait dengan penyakit pada sapi ternak.

3. Tabel Data Belief dan Pauseblity

Pada Tabel 3. Tabel Data belief dan pausebelity menampilkan tentang nilai keyakinan, tidak keyakinan dan factor kepastian yang didapatkan data dari pakar ahli M. Mahfud.

Tabel 3. Data belief dan pauseblity

Kode Gejala	Nama Penyakit	Simbol Fungsi Densitas	Nilai Belief (Bel)	Pausi -blity (P1)
G001	(Scabies, Miasis)	G001(P001, P007)	0,73	0,27
G002	Scabies	G002(P001)	0,80	0,20
G003	Scabies	G003(P001)	0,80	0,20
G004	Scabies	G004(P001)	0,80	0,20
G005	Scabies	G005(P001)	0,80	0,20
G006	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G006(P002)	0,87	0,13
G007	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G007(P002)	0,87	0,13
G008	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G008(P002)	0,87	0,13
G009	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G009(P002)	0,87	0,13
G010	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G010(P002)	0,87	0,13
G011	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G011(P002)	0,87	0,13
G012	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G012(P002)	0,87	0,13
G013	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G013(P002)	0,87	0,13

Kode Gejala	Nama Penyakit	Simbol Fungsi Densitas	Nilai Belief (Bel)	Pausi -blity (P1)
G014	(Helminthiasis, Malnutrisi)	G0014(P003, P008)	0,71	0,29
G015	Helminthiasis	G0015(P003)	0,67	0,33
G016	(Helminthiasis, malnutrisi)	G016(P003, P008)	0,71	0,29
G017	Diare	G017(P004)	0,84	0,16
G018	Diare	G018(P004)	0,84	0,16
G019	(Diare, miasis)	G019(P004, P007)	0,76	0,24
G020	Diare	G020(P004)	0,84	0,16
G021	(Diare, malnutrisi)	G021(P004, P008)	0,80	0,20
G022	Diare	G022(P004)	0,84	0,16
G023	Pink Eye	G023(P005)	0,75	0,25
G024	Pink Eye	G024(P005)	0,75	0,25
G025	Pink Eye	G025(P005)	0,75	0,25
G026	Pink Eye	G026(P005)	0,75	0,25
G027	Bloat	G027(P006)	0,67	0,33
G028	Bloat	G028(P006)	0,67	0,33
G029	Bloat	G029(P006)	0,67	0,33
G030	Miasis	G030(P007)	0,67	0,33
G031	Malnutrisi	G031(P008)	0,75	0,25

Pada tabel 3. Penggunaan nilai "belief" dan "plausibility" yang diambil dari ahli pakar M. Mahfud, membantu mengidentifikasi tingkat keyakinan dan kemungkinan bahwa penyakit tertentu dapat menyebabkan gejala yang diamati pada hewan sapi. Nilai-nilai ini dapat bervariasi berdasarkan penilaian ahli dan informasi yang tersedia.

3.9. Penerapan Metode Dempster Shafer

Pemilihan gejala yang mengharuskan user untuk memilih gejala, untuk pemilihan gejala minimal 3 gejala :

Diketahui 3 gejala yang di pilih :

- G007 Lesu
- G008 Keluar luir berlebihan
- G015 Bulu kusam dan berdiri

Hal pertama yang dilakukan adalah melihat G007 dan G008

a. Gejala G007 : Lesu

Gejala G007 ini adalah gejala untuk penyakit Bovie Ephemereal Fever (P002) dengan :

$$m1 = \{P002\} = 0,88$$

$$m1 = \{0\} = 1 - 0,88 = 0,12$$

b. Gejala G008

Gejala G008 ini adalah gejala untuk penyakit Bovie Ephemereal Fever (P002) dengan :

$$m2 = \{P002\} = 0,88$$

$$m2 = \{0\} = 1 - 0,88 = 0,12$$

Ketika gejala baru muncul, langkah selanjutnya adalah menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m3) sesuai dengan aturan yang tercantum dalam tabel:

Tabel 4. tabel kombinasi

	$m2\{P001\} = 0,88$	$m2\{\theta\} = 0,12$
$m3\{P002\} = 0,88$	$\{P002\} = 0,88 \times 0,88 = 0,7744$	$\{P002\} = 0,12 \times 0,88 = 0,1056$
$m3\{\theta\} = 0,12$	$\{P002\} = 0,88 \times 0,12 = 0,1056$	$\{\theta\} = 0,12 \times 0,12 = 0,0144$

$$m3 = \{P002\} = \frac{0,7744 + 0,1056 + 0,1056}{1 - 0} = 0,9852$$

$$m3 = \{\theta\} = \frac{0,0144}{1 - 0} = 0,0144$$

c. Gejala G015

Gejala G015 ini adalah gejala untuk penyakit Helminthiasis (P003) dengan :

$$m4 = \{P003\} = 0,67$$

$$m4 = \{\theta\} = 1 - 0,67 = 0,33$$

Ketika gejala baru muncul, langkah selanjutnya adalah menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m5) sesuai dengan aturan yang tercantum dalam tabel:

Tabel 5. kombinasi

	$m4\{P002\} = 0,67$	$m4\{\theta\} = 0,33$
$m5\{P002\} = 0,9852$	$\{P002\} = 0,67 \times 0,9852 = 0,660$	$\{P002\} = 0,33 \times 0,9852 = 0,1056$
$m5\{\theta\} = 0,0144$	$\{P002\} = 0,67 \times 0,0144 = 0,0096$	$\{\theta\} = 0,33 \times 0,0144 = 0,003762$

$$m5 = \{P002\} = \frac{0,660 + 0,0096 + 0,003251}{1 - 0} = 0,9887$$

$$m5 = \{\theta\} = 0,03762$$

$$\text{nilai densitas terbesar} = 0,9887 \times 100 = 98,87\%$$

3.10. Halaman Landing Page

Pada halaman ini, Anda akan menemukan tampilan login, yang mirip dengan halaman login pada Gambar 8. di bawah ini.

HALAMAN LOGIN

Sistem PakarDiagnosa
penyakit Hewan Sapi
Potong Menggunakan
Metode Dempster
Shafer

USERNAME

PASSWORD

LOGIN

Gambar 8. Desain Halaman Landing Page

3.11. Halaman Data Penyakit Sapi

Halaman Jenis Penyakit digunakan untuk melakukan pencatatan jenis-jenis penyakit yang akan diproses oleh superadmin untuk menghasilkan output, yang ditunjukkan pada Gambar 9. di bawah ini.

Daftar Penyakit Sapi

#	KODE	NAMA PENYAKIT

Gambar 9. Tampilan desain Data Daftar Penyakit Sapi

3.12. Halaman Data Gejala Sapi

Halaman gejala digunakan untuk mencatat nilai dari gejala yang telah ditetapkan dan akan diproses oleh superadmin untuk menghasilkan output,

sebagaimana yang terlihat pada Gambar 10. di bawah ini.

Daftar Gejala Sapi

#	KODE	NAMA GEJALA

Gambar 10. Tampilan desain Halaman gejala

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Halaman User

Pada halaman pengguna ini, terdapat tiga opsi menu, yakni halaman beranda, artikel, dan login. Di bawah ini, Anda akan menemukan gambar yang menampilkan menu awal konsultasi penyakit menular seksual beserta tulisan 'Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Menggunakan Metode Dempster Shafer'.



Gambar 11. Tamplan awal

4.2. Tampilan Halaman Login

Halaman login ini ditujukan untuk pengguna dan administrator yang memiliki akses ke halaman tersebut. Memang pada halaman administrator terdapat menu yang menambahkan data penyakit, gejala, nilai belief, plausebelity dan aturan sehingga hanya admin yang memiliki akses ke halaman ini.

Admin Login

Email
 admin@diagnosa.com

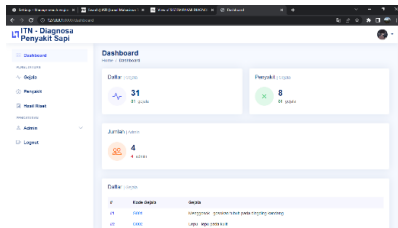
Password
 admin

LOGIN

Gambar 12. Halaman Login

4.3. Tampilan Halaman Dashboard

Halaman Dashboard hanya tersedia untuk akses oleh administrator. Di dalamnya, halaman ini berfungsi untuk menyajikan informasi mengenai penyakit sapi potong, sebagaimana yang terlihat pada Gambar 12 di bawah ini.



Gambar 13. Halaman Dashboard

4.4. Pengujian Fungsionalitas Sistem

Dalam pengujian fungsionalitas sistem, dilakukan serangkaian eksperimen untuk mengevaluasi semua fitur yang telah disediakan oleh sistem dan memastikan bahwa mereka beroperasi dengan baik. Pengujian ini melibatkan penggunaan empat jenis peramban yang berbeda, termasuk Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, dan Opera, dengan versi-versi terkini.

Tabel 6. Fungsionalitas Sistem

Hak Akses	Fungsional	Chrome	Edge	Mozilla	Opera
Admin	Login admin	✓	✓	✓	✓
	Lupa Password Admin	✓	✓	✓	✓
	Sesi admin	✓	✓	✓	✓
	Logout admin	✓	✓	✓	✓
	Menu utama admin	✓	✓	✓	✓
	Daftar Data Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
	Tambah Data Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
	Edit Data Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
	Hapus Data Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
	Daftar Gejala Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
	Edit Gejala Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
	Menu Metode DEMPSTER SHAFER	✓	✓	✓	✓
	Hitung Keseluruhan Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
Member	Seleksi Penyakit Sapi	✓	✓	✓	✓
	Halaman Login	✓	✓	✓	✓
	registrasi	✓	✓	✓	✓
	Lupa Password	✓	✓	✓	✓
	Logout	✓	✓	✓	✓
	Menu utama member	✓	✓	✓	✓
	Gejala	✓	✓	✓	✓

Dalam Tabel 6, simbol "✓" digunakan untuk menunjukkan bahwa pengujian fungsionalitas sistem telah sukses berjalan dengan baik pada berbagai peramban, termasuk Google Chrome, Microsoft Edge Mozilla Firefox, dan Opera.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan dalam sistem, dapat disimpulkan bahwa setelah proses perancangan dan pembuatan sistem pakar menggunakan metode Dempster-Shafer, penelitian ini dibangun sebuah sistem pakar untuk mendeteksi penyakit sapi. Sistem pakar ini memiliki 8 penyakit dan 31 gejala. Metode Dempster Shafer dipilih karena metode ini dianggap mampu untuk memberikan tingkat kepastian yang tinggi. Dari proses perhitungan menggunakan metode tersebut diperoleh kesimpulan bahwa penyakit yang diderita oleh sapi adalah Scabies dengan nilai 0,9887 atau 98,87%.

Untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem ini maka disarankan Bagi pembaca/pengguna yang ingin mengembangkan system pakar diagnose penyakit sapi

potong kiranya dapat menambah gejala-gejala dan penyakit sapi supaya menjadi lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ikhsan, Y. N., Riyadi, A., & Fairuzabadi, M. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode Forward Chaining.
- [2] Kalimatullah, M. T., Wibowo, S. A., & Auliasari, K. (2020). Analisa Perbandingan Metode Certainty Factor Dengan Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Balita Usia Kurang Dari 5 Tahun. Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, 4(1)
- [3] Sukamto. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penyakit Hewan Sapi Dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting).
- [4] Alvis J. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Jenis Pakan Pada Ikan Channa Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting).
- [5] Joko S Dwi Raharjo. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung dengan Metode

- Forward Chaining Berbasis Android. Joko S Dwi Raharjo.
- [6] Kesehatan Ternak. (2018). BA_ Kesehatan Ternak 2018.
- [7] Rahmadhani, A., Fauziah, F., & Aningsih, A. (2020). Sistem Pakar Deteksi Dini Kesehatan Mental Menggunakan Metode Dempster-Shafer. *SISFOTENIKA*, 10(1), 37. <https://doi.org/10.30700/jst.v10i1.747>
- [8] Naista, D. (2016). *Bikin Framework PHP Sendiri dengan Teknik OOP dan MVC*. Jakarta: Lokomedia.
- [9] Subagia, A. (2017). *Membangun Aplikasi dengan Codeigniter dan Database SQL Server*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [10] Habibi, R., & Aprilian, R. (2020). Tutorial dan penjelasan aplikasi e-office berbasis web menggunakan metode RAD. Kreatif Industri Nusantara.
- [11] Habibi, R., & Aprilian, R. (2020). Tutorial dan penjelasan aplikasi e-office berbasis web menggunakan metode RAD. Kreatif Industri Nusantara.