

# Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Menggunakan Metode Promethee

Remis Putra Tafonao<sup>1\*</sup>, Galuh Saputri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[putratafonao96@gmail.com](mailto:putratafonao96@gmail.com), <sup>2</sup>[dosen02693@unpam.ac.id](mailto:dosen02693@unpam.ac.id)

(\* : coressponding author)

**Abstrak**-Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit sapi dari gejala yang dialami dengan menggunakan pengetahuan pakar dan dokter hewan. Data untuk penelitian ini meliputi data gejala, data penyakit, dan data aturan menggunakan metode Promethee (*Preference Ranking Organization Methods for Enrichment Evaluations*). Sebagai metode bantu pengambilan keputusan dengan membandingkan bobot tiap gejala antara penyakit yang satu dengan penyakit yang lain dengan menggunakan nilai kriteria preferensi. Peternakan sapi adalah bisnis yang menjanjikan, akan tetapi perlu kewaspadaan peternak mengenai penyakit yang menyerang sapi mereka. Sistem pakar mampu mendiagnosa hasil penyakit ternak secara cepat dan akurat sebagai pertolongan pertama sebelum ditangani langsung oleh dokter hewan. Pada sistem pakar untuk diagnosa penyakit hewan sapi menggunakan metode *Promethee* memiliki proses utama yaitu menjumlahkan nilai deviasi perbandingan berpasangan untuk setiap penyakit dan menghitung nilai peringkat yang berupa *Entering Flow*, *Leaving Flow*, dan *Net Flow*. Pada pengujian akurasi sistem, sebanyak 42 data uji mendapatkan nilai benar 38 dan menghasilkan tingkat akurasi rata-rata 90% menggunakan metode pengujian preferensi *usual* dan dinyatakan layak bekerja dengan baik. Perbedaan tingkat akurasi pada setiap tipe preferensi berpengaruh pada penentuan bobot setiap gejala dalam perhitungan. Hasil kuesioner sebanyak 14 orang pengguna sistem, mendapatkan nilai rata-rata 84% dengan menggunakan metode pengujian *System Usability Scale* (SUS) dan dikatakan bahwa *usability* sistem yang dievaluasi di atas rata-rata (baik).

**Kata Kunci:** Sistem Pakar, Penyakit Sapi, *Promethee*.

**Abstract**-Expert systems are part of artificial intelligence (*Artificial Intelligence*). Expert systems can be used to diagnose cow disease from the symptoms experienced by using expert knowledge and veterinarians. The data for this study include symptom data, disease data, and rule data using the *Promethee* (*Preference Ranking Organization Methods for Enrichment Evaluations*) method. As a method of decision making by comparing the weight of each symptom between one disease and another by using the value of preference criteria. Cow farming is a promising business, but farmers need to be aware of the diseases that attack their cows. The expert system is able to quickly and accurately diagnose livestock disease results as first aid before being handled directly by veterinarians. In the expert system for diagnosing cow diseases using the *Promethee* method, the main process is to add up the deviation value of pairwise comparisons for each disease and calculate the rating values in the form of *Entering Flow*, *Leaving Flow*, and *Net Flow*. In testing the accuracy of the system, as many as 42 test data got a correct value of 38 and resulted in an average accuracy rate of 90% using the usual preference method test and it is declared feasible to work well. The difference in the level of accuracy for each type of preference affects the determination of the weight of each symptom in the calculation. The results of the questionnaire were 14 system users, getting an average score of 84% using the *System Usability Scale* (SUS) testing method and it was said that the usability of the system evaluated was above average (good).

**Keywords:** Expert System, Cow Disease, *Promethee*.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan jumlah penduduk yang besar dan potensi peternakan yang sangat luas terutama sapi perah dan sapi potong. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, kebutuhan daging nasional pada Februari-Mei 2022 sebanyak 238.211,8 ton dan daging sapi 240.948,5 ton yang berasal dari 564.360 ekor sapi lokal. Impor daging sapi sebanyak 174.264 ekor atau setara dengan 33.405 ton dan daging beku sebanyak 105.948 ton. Dengan demikian, kebutuhan protein hewani di Indonesia semakin meningkat. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan gizi bagi mereka, sapi khususnya sapi yang sehat akan menjadi penting agar sapi dapat berkembang biak

sesuai harapan. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan susu dan daging nasional hingga saat ini, Indonesia masih bergantung pada impor susu dan daging dari luar negeri (Qodriyatun, 2022).

Rendahnya kapasitas sapi dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan daging sapi dan susu sapi disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah penyakit antraks, penyakit sapi ngorok, radang paru-paru (*pneumonia*), *brucellosis* (menular keluron), penyakit mematkan tahun 2022 *Aphy epizootica/AE* (PMK penyakit mulut dan kuku), dan penyakit yang disebabkan oleh cacing parasit pada saluran pencernaan merupakan salah satu penyebab turunnya tingkat produksi daging sapi dan susu sapi bagi peternak. Penyakit hewan sapi dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang luas terutama bagi peternak dan masyarakat umum. Beberapa peternak sapi memiliki sedikit pengetahuan tentang teknik peternakan seperti kualitas pakan, kandang, dan kesehatan atau penyakit sapi. Metode Promethee dapat digunakan sebagai metode penunjang keputusan pada bidang perhitungan, kesehatan, sumber daya manusia, pemilihan lokasi, dan bidang lain yang terkait dengan pemilihan alternatif (Pangestu et al., 2019).

Penulis telah melakukan wawancara serta konsultasi kepada Dokter hewan yang ahli dalam bidangnya yaitu Drh.Masruroh di tempat klinik Balung yang beralamat Jl.Pendidikan, Rawakalong, Kec. Gunung Sindur, Kabupaten Bogor, Provinsi. Jawa Barat 16340. Hasil dari wawancara tersebut menentukan gejala pada setiap penyakit dan bobot pada gejala dengan menggunakan metode promethee. Menurut Drh.Masruroh sistem pakar diagnosa untuk hewan sapi yang akan dibuat juga membantu sebagian mahasiswa khususnya jurusan pendidikan kedokteran hewan dalam mendiagnosa suatu penyakit dengan memilih gejala yang dialami sapi. Penjelasan diatas menjadi acuan penulis untuk melakukan penelitian untuk tugas akhir dengan judul “Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Menggunakan Metode Promethee (*Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation*)”.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem adalah kombinasi komputer dan pengguna yang bekerja sama untuk mengoperasikan, mengelola, menganalisis, dan membuat keputusan dalam suatu organisasi untuk mencapai suatu tujuan. Fungsi dari sistem adalah hubungan dari banyak komponen yang berinteraksi secara kolektif menggunakan *hardware*, *software*, proses manual, dan model untuk analisis, perencanaan, kontrol, pengambilan keputusan, dan basis data. Sistem pakar merupakan aplikasi atau website berbasis komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah seperti yang dipikirkan oleh para ahli. Pakar adalah orang dengan keahlian khusus yang dapat memecahkan masalah yang tidak dapat dipecahkan oleh orang biasa. Layaknya seorang dokter sebagai spesialis yang dapat mendiagnosis penyakit yang dialami pasien dan mengelola penyakitnya (Satya & Hidayat, 2018). Menurut Marimin, Sistem pakar adalah sebuah sistem perangkat lunak komputer yang berkolaborasi dengan ilmu pengetahuan, fakta, dan teknik berpikir dalam penunjang sebuah keputusan untuk memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh para ahli di bidang yang bersangkutan. Fungsi dari sebuah sistem yaitu hubungan dari banyak perangkat yang berinteraksi dengan cara kolektif terhadap keperluan untuk analisis, perencanaan, kontrol, pengambilan keputusan, dan database menggunakan *hardware*, *software*, proses manual, dan model (A Buchari ·2018, 2018).

### 2.3 Penyakit Sapi

Berikut penyakit sapi (Anggriawan, 2021) dan (Prasetyo & Wahyudi, 2019).

**Tabel 1.** Penyakit Sapi

No.	Penyakit
1.	Bovine Ephemeral Fever (BEF)/(Demam tiga hari)
2.	Mastitis
3.	Scabies
4.	Bloat
5.	Pneumonia (Radang paruparu)
6.	Brucellosis (Keluron menular)
7.	Septicaemia Epizootica (Sapi Ngorok)

8.	Leptospirosis
9.	Colibacillosis
10.	Pink Eye
11.	Malignant Catarrhal Fever
12.	Anthrax
13.	Apthae Epizootica/ AE ( Penyakit Mulut Dan Kuku = PMK)

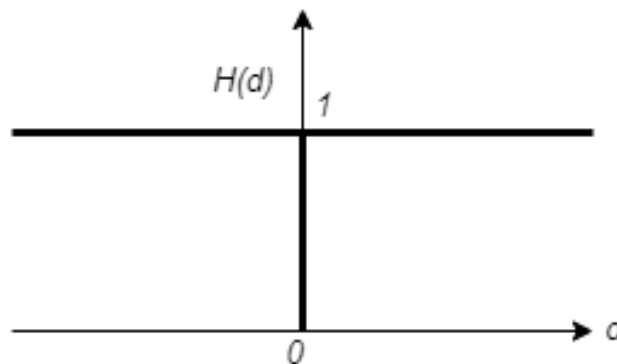
### 2.3 Metode Promethee

Promethee singkatan dari *Preference Ranking Organization Methods for Enrichment Evaluations* adalah metode metode pemeringkatan yang sangat baik yang menganalisis masalah multi-kriteria dan menunjukkan cara fleksibel dan sederhana bagi pengguna (pembuat sistem) dengan menganalisa masalah multikriteria. Pomethee salah satu metode pengambilan Keputusan *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dan mengacu pada proses peringkat dalam analisis multi kriteria. Metode ini umumnya dikenal karena desainnya yang efisien dan lugas dengan memecahkan masalah terkait multi-kriteria.

Metode ini juga jauh lebih mudah diterapkan daripada metode lain (Pradana, n.d.) dan (Ghea & Andy, 2018).

**a. Preferensi Usual Criterion**

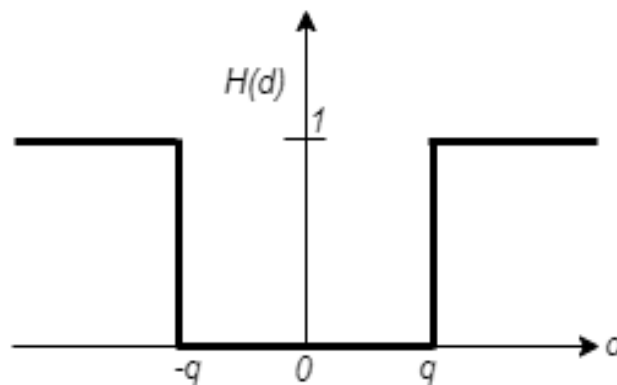
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 & \text{jika } d > 0 \end{cases} \quad 2.1$$



Gambar 1. Usual

**b. Preferensi U-shape Criterion**

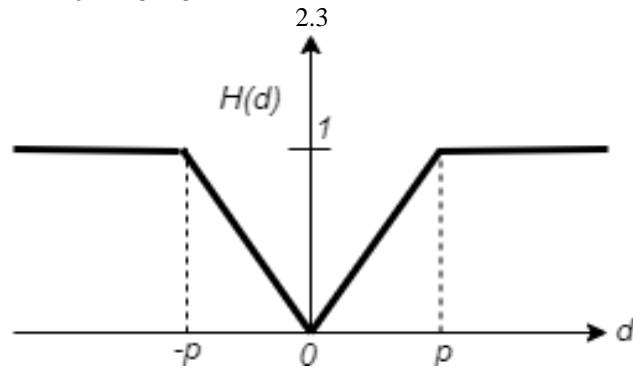
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases} \quad 2.2$$



Gambar 2. Quasi Criterion

c. Preferensi V-Shape Criterion

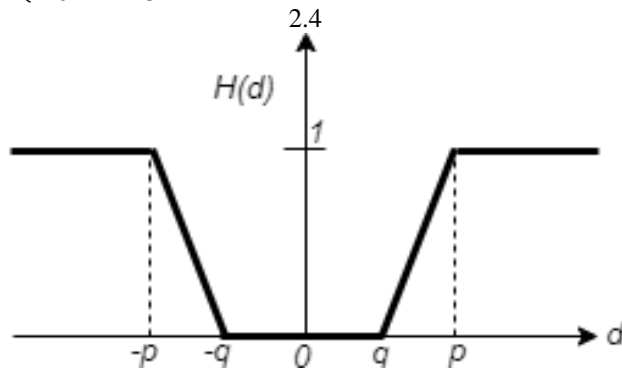
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ \frac{q}{p} & \text{jika } 0 < q \leq p \\ 1 & \text{jika } q > p \end{cases}$$



Gambar 3. Linier Criterion

d. Preferensi Linear Quasi Criterion

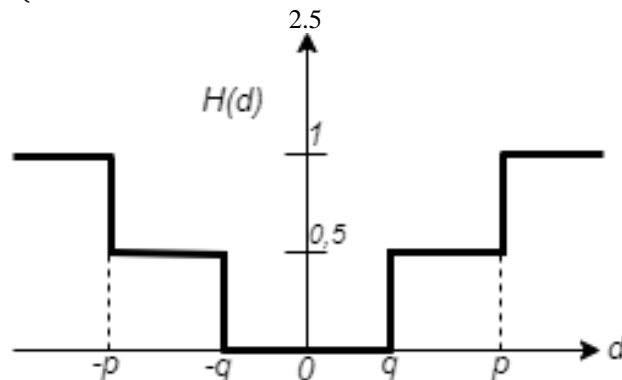
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq q \\ \frac{d-q}{p-q} & \text{jika } q < d \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases}$$



Gambar 4. Linier Quasi Criterion

e. Preferensi Level Criterion

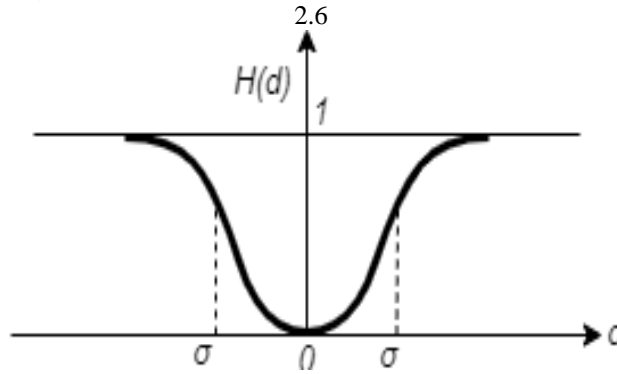
$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq d \\ 0.5 & \text{jika } d < q \leq p \\ 1 & \text{jika } d > p \end{cases}$$



Gambar 5. Level Criterion

**f. Preferensi Gaussian Criterion**

$$TH(d) = \begin{cases} 0 & \text{jika } d \leq 0 \\ 1 - e^{-\frac{d^2}{2\sigma^2}} & \text{jika } d > 0 \end{cases}$$

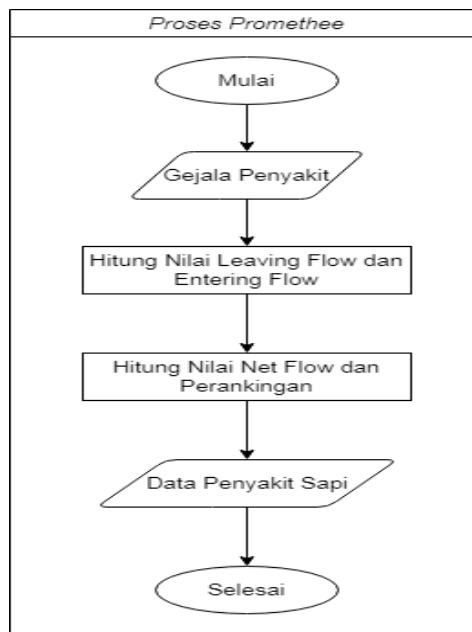


**Gambar 6.** Gaussian Criterion

### 3. ANALISA DAN PERANCANGAN

#### 3.1 Analisa Sistem Usulan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan wawancara di Peternakan Nanang Farm, dimana sistem berjalan di Peternakan Nanang Farm kurang efisien. Sapi yang sakit tidak langsung di berikan obat atau penanganan langsung oleh peternak karena gejala penyakit yang diderita sapi tidak selalu sama. Karyawan harus ke dinas peternakan Kabupaten Bogor untuk konsultasi yang dimana hanya memberikan resep obat yang belum tentu obat untuk penyakit sapi tersebut karena penyakit sapi ada yang sama gejalanya tapi diagnosanya berbeda, dan tidak selalu ada dokter hewan pada saat konsultasi di dinas peternakan. Setelah itu peternak langsung konsultasi lagi ke dokter hewan supaya diberikan resep obat yang sesuai diagnosa penyakit sapi tersebut. karena dokter tidak selalu ada waktu untuk melihat secara langsung sapi yang sedang sakit. Pengobatan yang biasa dilakukan oleh peternak hanya pemberian vitamin kekebalan tubuh selama 2 minggu atau lebih sesuai petunjuk dari dokter hewan.



**Gambar 7.** Proses Perhitungan Promethee

**Tabel 2.** Kode Penyakit

Kode Penyakit	Nama Pennyakit
Penyakit1	Bovine Ephemeral Fever (BEF)/(Demam tiga hari)
Penyakit2	Mastitis
Penyakit3	Scabies
Penyakit4	Bloat atau Kembung pada Sapi
Penyakit5	Pneumonia (Radang paru-paru)
Penyakit6	Brucellosis (Keluron menular)
Penyakit7	Septicaemia Epizootica (Sapi Ngorok)
Penyakit8	Leptospirosis
Penyakit9	Colibacillosis
Penyakit10	Pink Eye
Penyakit11	Malignant Catarrhal Fever
Penyakit12	Anthrax
Penyakit13	Apthae Epizootica/ AE ( Penyakit Mulut Dan Kuku = PMK)

**Tabel 3.** Kode Gejala dan Nama Gejala

G1	Demam tinggi sekitar 41-42°C
G2	Nafsu makan dan minum berkurang
G3	Keluar ingus
G4	Terlihat kesulitan dalam bernafas
G5	Air mata keluar berlebihan
G6	Air liur yang berlebihan
G7	Diare/Mencret
G8	Kembung
G9	Nafas pendek dan cepat (terengah-engah)
G10	Feses berwarna putih dan cair
G11	Perut bagian kiri membesar
G12	Mata agak merah
G13	Lesu dan sering berbaring
G14	Batuk
G15	Kelihatan Gelisah
G16	Berjalan sempoyongan
G17	Pincang
G18	Terjadi pembengkakan pada persendian (Hygroma)
G19	Leleran mulut
G20	Suka menendangkan kaki
G21	Menggerakkan gigi
G22	Keluar cairan bercampur darah di hidung dan anus
G23	Bulu rontok
G24	Selaput lendir dan katup mata bengkak
G25	Sapi mengais-ais perutnya
G26	Tubuh sapi gemetar ketakutan
G27	Permukaan kulit berwarna keabuan
G28	Fases berdarah
G29	Sapi terlihat lemah dan dehidrasi
G30	Tidak banyak bergerak
G31	Feses berwarna putih dan cair
G32	Selaput lendir pucat

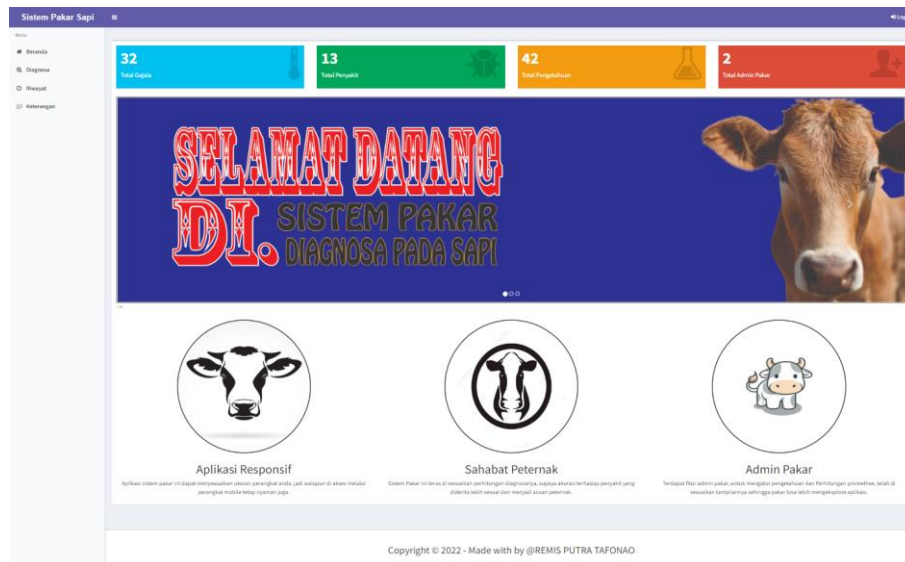
**Tabel 4.** Net Flow dan Peringkat

Pennyakit	Net Flow	Peringkat
Penyakit1	0,049	1
Penyakit2	-0,036	10
Penyakit3	-0,002	4
Penyakit4	-0,002	5

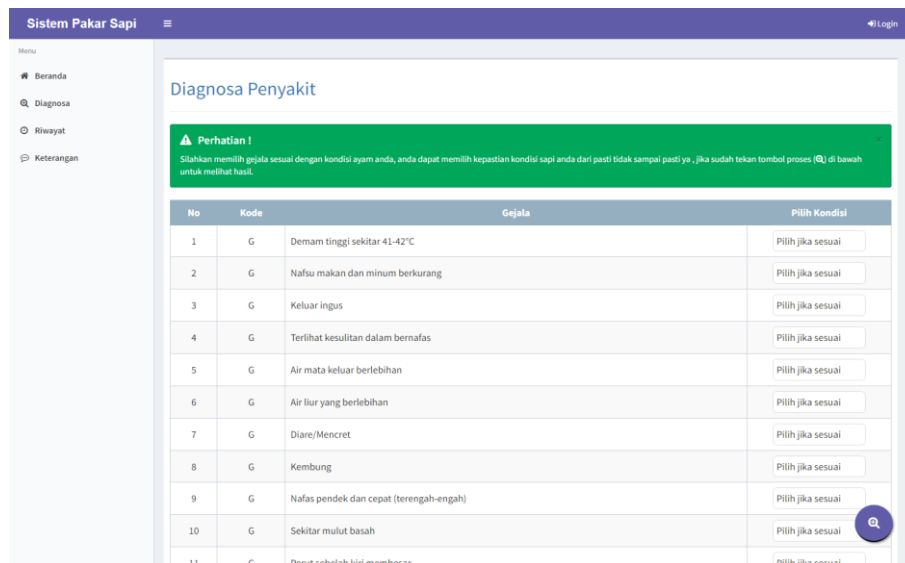
Penyakit5	0,007	2
Penyakit6	-0,037	13
Penyakit7	-0,002	6
Penyakit8	-0,036	11
Penyakit9	-0,002	7
Penyakit10	-0,036	12
Penyakit11	-0,005	9
Penyakit12	-0,002	8
Penyakit13	0,002	3

#### 4. IMPLEMENTASI

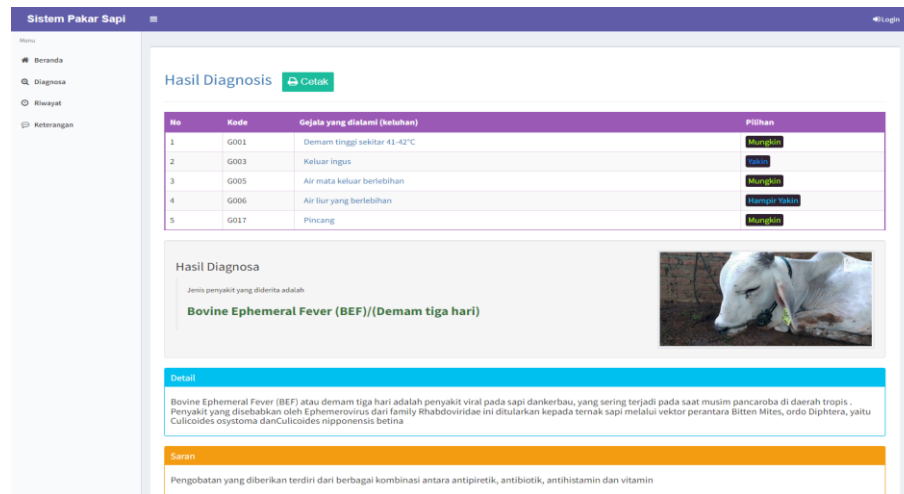
Pada gambar 8 menu utama pengguna adalah halaman utama atau selamat datang di sistem pakar diagnosa pada sapi adalah tampilan halaman yang pertama ketika *user* mengakses halaman *Web*.



**Gambar 8.** Menu Utama Pengguna



**Gambar 9.** Form Proses Diagnosa



**Gambar 10.** Hasil Proses Diagnosa

#### 4.1 Pengujian Sistem

Pengujian *whitebox* adalah metode desain kasus uji yang menggunakan struktur kontrol yang dirancang secara prosedural untuk menghasilkan kasus uji. Untuk metode yang digunakan dalam pengujian *whitebox* yaitu metode *basis path*. Metode jalur dasar memungkinkan perancang kasus uji untuk mengekstrak asumsi logis yang kompleks dari desain prosedural dan menggunakan asumsi ini untuk menentukan aliran eksekusi. Berdasarkan rencana pengujian *blackbox*, maka dapat dilakukan Pengujian kedua setelah *whitebox* dapat dilakukan pada sistem pakar diagnosa penyakit sapi menggunakan metode *promethee*. *Blackbox testing* merupakan metode pengujian software yang berfokus pada aspek fungsional, terutama input dan output. Pengujian dijalankan dengan tujuan untuk melihat apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan (Hidayat & Muttaqin, 2018).

#### 4.2 Pengujian Akurasi

Pengujian pada sistem pakar diagnosa penyakit sapi ini adalah hasil pengujian akurasi diagnosa sistem dengan keluaran hasil diagnosa pakar. Uji akurasi yang dipakai merupakan hasil pengujian diagnosa dengan menggunakan masing-masing nilai preferensi dibandingkan dengan hasil diagnosa pakar. Pengadaan uji akurasi ini dilakukan untuk melihat berapa persen akurasi hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar. Bisa dilihat pada tabel 5 hasil uji akurasi dengan memakai *Usual* preferensi.

**Tabel 5.** Uji Akurasi Menggunakan Preferensi *Usual*

No Uji	Gejala	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil Diagnosa Sistem	Nilai Benar
1	Demam tinggi sekitar 41-42°C	Bovine Ephemeral Fever (BEF)/ (Demam tiga hari)	Bovine Ephemeral Fever (BEF)/ (Demam tiga hari)	1
2	Keluar ingus			1
3	Air liur yang berlebihan			1
4	Pincang			1
5	Air mata keluar berlebihan			1
6	Nafsu makan dan minum berkurang	Mastitis	Pneumonia (Radang paruparu)	0
7	Tubuh sapi gemetar kekakuan			0
8	Bulu rontok	Scabies	Scabies	1
9	Permukaan kulit berwarna keabuan			1
10	Nafsu makan dan minum berkurang	Bloat	Bloat	1
11	Terlihat kesulitan dalam bernafas			1
12	Kembung			1
13	Perut sebelah kiri membesar			1
14	Mata merah			1
15	Sapi mengais-ais perutnya			1



16	Demam tinggi sekitar 41-42°C			1
17	Nafsu makan dan minum berkurang			1
18	Keluar ingus			1
19	Terlihat kesulitan dalam bernafas			1
20	Nafas pendek dan cepat (terengah-engah)	Pneumonia (Radang paruparu)	Pneumonia (Radang paruparu)	1
21	Lesu dan sering berbaring di lantai			1
22	Batuk			1
23	Terlihat Gelisah			1
24	Tidak banyak bergerak			1
25	Terjadi pembengkakan pada persendian (Hygroma)	Brucellosis (Keluron menular)	Brucellosis (Keluron menular)	1
26	Diare/Mencret	Septicaemia	Septicaemia	1
27	Feses berwarna putih dan cair	Epizootica (Sapi Ngorok)	Epizootica (Sapi Ngorok)	1
28	Nafsu makan dan minum berkurang	Leptospirosis	Pneumonia (Radang paruparu)	0
29	Sapi terlihat lemah dan dehidrasi			1
30	Feses berwarna putih dan cair			1
31	Selaput lendir dan katup mata bengkak	Colibacillosis	Colibacillosis	1
32	Sekitar mulut basah			1
33	Air mata keluar berlebihan			1
34	Selaput lendir dan katup mata bengkak	Pink Eye	Pink Eye	1
35	Demam tinggi sekitar 41-42°C	Malignant Catarrhal Fever	-	0
36	Terlihat kesulitan dalam bernafas			1
37	Berjalan sempoyongan			1
38	Keluar cairan bercampur darah di hidung dan anus	Anthrax	Anthrax	1
39	Demam tinggi sekitar 41-42°C	Apthae Epizootica/ AE	Apthae Epizootica/ AE	1
40	Leleran mulut			1
41	Suka menendangkan kaki	( Penyakit Mulut Dan	( Penyakit Mulut Dan	1
42	Menggeretakkan gigi	Kuku = PMK)	Kuku = PMK)	1
<b>Jumlah Benar</b>				<b>38</b>
<b>Hasil Akurasi (100% × Jumlah Benar / Jumlah Data)</b>				<b>90.47%</b>

## 5. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisis, rancangan, implementasi, pengujian dalam penelitian ini dengan judul sistem pakar untuk diagnosa penyakit hewan sapi menggunakan metode Promethee dapat disimpulkan bahwa:

- a. Dari hasil implementasi penggunaan sistem pakar untuk diagnosa penyakit hewan sapi berdasarkan hasil rancangan yaitu sebagai tampilan menu diagnosa penyakit, riwayat penyakit, deskripsi penyakit dan halaman admin. Menu deskripsi penyakit menampilkan informasi tentang penyakit sapi dan pengobatannya. Tampilan menu diagnosa memungkinkan pengguna untuk memilih gejala dan memilih kondisi, lalu mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan. Hasil diagnosa dan peringkat penyakit ditampilkan pada halaman hasil diagnosa. Penyakit peringkat pertama digunakan sebagai hasil diagnosa. Halaman admin berfungsi untuk menambah, hapus dan edit data.
- b. Sebanyak 32 gejala penyakit sapi yang telah ditentukan bobot setiap gejala langsung oleh dokter hewan dan 13 penyakit. 42 data uji mendapatkan nilai benar 38 dan menghasilkan tingkat akurasi rata-rata 90% menggunakan metode pengujian preferensi *usual* dan dinyatakan layak bekerja dengan baik. Perbedaan tingkat akurasi pada setiap tipe preferensi berpengaruh pada penentuan bobot setiap gejala dalam perhitungan. Hasil kuesioner sebanyak 14 orang pengguna sistem, mendapatkan nilai rata-rata 84% dengan menggunakan metode pengujian *System Usability Scale* (SUS) dan dikatakan bahwa *usability* sistem yang dievaluasi di atas rata-rata baik.

Berikut saran penulis pada penelitian ini:

- a. Sebelum membuat sistem pakar yang sama perlu dilakukan beberapa penelitian menggunakan metode yang berbeda. Selain itu, perlu pengujian dengan menentukan nilai bobot gejala, dan deviasi standar populasi terhadap hasil diagnosa.
- b. Sistem pakar untuk diagnosa penyakit hewan sapi ini menghasilkan akurasi yang tinggi tetapi memiliki kelemahan kesalahan diagnosa jika terdapat penyakit yang memiliki gejala yang sama.

## REFERENCES

- A Buchari .2018. (2018). *APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES BERBASIS WEB*.
- Anggriawan, D. (2021). Sistem Pakar Untuk Memprediksi Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi Menggunakan Pohon Keputusan Id3. *Jecsit*, 1(1), 25–33. <http://jurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JECSIT/article/view/3>
- Ghea, A. A., & Andy, A. S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Untuk Penilaian Kinerja Unit Perusahaan Menggunakan Metode Topsis Dan Borda. *Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 12.
- Hidayat, T., & Muttaqin, M. (2018). Pengujian sistem informasi pendaftaran dan pembayaran wisuda online menggunakan black box testing dengan metode equivalence partitioning dan boundary value analysis. *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, 6(1), 2252–5351. [www.ccsenet.org/cis](http://www.ccsenet.org/cis)
- Oktaviyani, E. D., Licantik, Christina, S., & Prasetyo, F. E. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Sapi. *Jurnal Teknik (Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan)*, 2(1), 24–34.
- Pangestu, A. P., Hidayat, N., & Dewi, R. K. (2019). Diagnosis Penyakit pada Anjing Menggunakan Metode Promethee. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 3(1), 940–944.
- Pradana. (n.d.). *Tampilan Diagnosis Penyakit Sapi Menggunakan Metode Promethee*. Retrieved March 18, 2022, from <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4255/1980>
- Prasetyo, W. D., & Wahyudi, R. (2019). Sistem pakar diagnosis penyakit ternak sapi menggunakan metode forward chaining berbasis website responsif. *Jurnal Teknologi Dan Terapan Bisnis (JTTB)*, 2(1), 13–21.
- Qodriyatun, S. N. (2022). Stabilisasi pasokan dan harga daging sapi di tengah pandemi. *Pusat Penelitian Badan Keahlian DPR RI, XIV, No. 5*(Ekonomi, Keuangan, Industri dan Pembangunan), 13–18.
- Satya, D. T., & Hidayat, N. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Ternak Potong Menggunakan Metode Naïve Bayes - Certainty Factor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(10), 3406–3410.