

# Sistem Pakar Penyakit Mulut Dan Kuku Pada Sapi Dengan Menerapkan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)

<sup>1</sup> Moh Iqbal Bisri Mustofa, <sup>2</sup> Ghulam Asrofi Buntoro, <sup>3</sup> Indah Puji Astuti

<sup>1</sup> Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah, Ponorogo

<sup>1</sup>Oranggagas19@gmail.com, <sup>2</sup> ghulam@umpo.ac.id, <sup>3</sup> indahsan.0912@gmail.com

**Abstract** - Foot-and-mouth disease (FMD) has become a widespread epidemic in Indonesia, affecting various types of livestock. This disease is acute in nature and is caused by a virus that spreads easily between animals. Although the FMD virus is not transmissible to humans, humans can still act as intermediaries in the spread of this virus to susceptible animals. Based on historical data, the first recorded case of FMD in Indonesia occurred in 1887 in East Java. Since then, the spread of the disease has continued to expand to various regions in Indonesia. Common symptoms in animals infected with FMD include blisters and sores around the mouth and on the skin around the feet. Additionally, infected animals tend to lie down more frequently, experience weight loss, and in dairy animals, there is a drastic decrease in milk production. The shortage of veterinarians, particularly in rural and remote areas, combined with low levels of farmer knowledge about PMK, often leads to delayed treatment, which can result in livestock deaths. As a solution to this problem, an expert system will be developed with a web-based platform to detect symptoms resembling FMD. The primary objective of this system is to assist farmers in identifying symptoms resembling FMD before consulting a veterinarian directly, thereby enabling timely treatment of infected livestock.

**Keywords** : AHP, PMK, Expert System, Web, Virus

**Abstrak**—Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) saat ini telah menjadi wabah yang meluas di Indonesia dan menyerang berbagai jenis hewan di peternakan. Penyakit ini bersifat akut, yang dipicu dari virus yang gampang menyebar antar hewan. Walaupun virus PMK tidak menular ke manusia, manusia tetap dapat menjadi perantara dalam penyebaran virus ini kepada hewan yang rentan. Berdasarkan data historis, kasus pertama PMK di Indonesia tercatat terjadi pada tahun 1887 di wilayah Jawa Timur. Sejak saat itu, penyebaran penyakit ini terus meluas ke berbagai daerah di Indonesia. Gejala umum yang muncul pada hewan yang terinfeksi PMK antara lain adanya lepuhan serta luka di bagian sekitar serta pada kulit di sekitar kaki. Selain itu, hewan yang terjangkit cenderung lebih sering berbaring, mengalami penurunan berat badan, dan bagi hewan perah, terjadi penurunan produksi susu secara drastis. Kurangnya jumlah dokter hewan, khususnya di daerah pedesaan dan terpencil, ditambah dengan rendahnya tingkat pengetahuan peternak mengenai PMK, kerap kali menyebabkan keterlambatan penanganan yang bisa berujung pada kematian ternak. Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, akan dibuat sebuah sistem pakar dengan web sebagai tempat pengaplikasiannya untuk mendeteksi gejala yang menyerupai penyakit PMK. Tujuan utama dari sistem ini adalah membantu peternak dalam mengetahui gejala yang menyerupai PMK sebelum melakukan konsultasi langsung dengan dokter hewan, sehingga penanganan terhadap ternak yang terinfeksi dapat dilakukan secara tepat. Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk proses dalam pembangunan sistem pakar yang dimaksud

**Kata Kunci** : AHP, PMK, Sistem pakar, Web, Virus

## I. PENDAHULUAN

PMK adalah penyakit virus musiman yang sering terjadi dan meresahkan kalangan peternak, terutama pada ternak ruminansia yang telah menyebabkan peternak mengalami kerugian yang signifikan. Pada hewan berkuku genap, PMK terjadi karena adanya gejala yang disebabkan oleh infeksi virus Aphthae Epizootica dan penyakit mulut dan kuku adalah nama lain dari penyakit ini[1]. Karena virus PMK berukuran kecil (kurang dari 20 nm) dan tidak memiliki lapisan lemak, virus ini memiliki kapsid yang kuat, yang membuatnya sangat resisten terhadap disinfektan yang dapat melarutkan lemak[2]. Tidak semua disinfektan rentan terhadap virus ini karena struktur dan perilakunya. Penularan Penyakit Mulut dan Kuku yang terjadi pada sapi ini dapat masuk melalui kontak fisik antara hewan yang satunya dan hewan ternak lainnya. Kedua, melalui kontak tidak langsung, misalnya melalui manusia, peralatan, atau

kendaraan yang terkontaminasi virus dari peternakan yang terkena wabah. Ketiga, penyebaran lewat udara, yang umum terjadi pada babi, dengan jangkauan hingga 10 kilometer dari sumber infeksi[3].

Cepatnya penyebaran penyakit PMK ke ternak yang peka dan manusia sebagai perantara ke hewan yang peka karena penyakit ini bukan zoonosis. sebab virus ini hanya dapat menular pada hewan peka, tetapi tidak pada manusia. PMK, atau penyakit mulut dan kuku merupakan penyakit musiman dan sering terjadi yang perlu di waspadai oleh Masyarakat terutama peternak karena dapat menyebar dengan cepat dan bahkan melintasi batas negara. terjadinya angka kematian yang tinggi pada hewan ternak yang merupakan kerugian ekonomi yang mengganggu wisata, layanan pemberantasan penyakit, dan aspek sosial budaya dan keresahan masyarakat[4].

Permasalahannya adalah Masyarakat susah untuk membedakan gejala-gejala yang timbul karena ada kemiripan dengan penyakit lain seperti vesicular dan Bluetongue, Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan sistem berbasis komputer yang dapat menampung dan mengolah basis pengetahuan pakar untuk mendukung proses diagnosis penyakit PMK. serta memberikan hasil yang konsisten, cepat, dan tepat. Metode AHP berperan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan yang sistematis untuk mengenali apakah sapi terkena penyakit PMK atau penyakit lain sesuai penghitungan bobot gejala yang dialami.

## II. METODE PENELITIAN

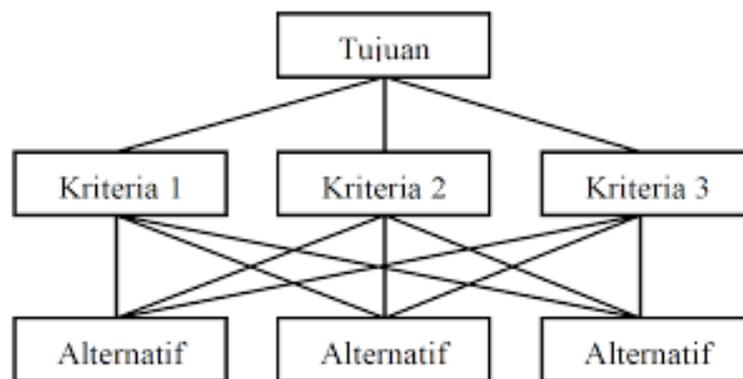
### A. Analytical Hierarchy Process

Merupakan sebuah cara yang berfungsi sebagai penyelesaian problem yang bisa dikatakan rumit serta tidak teratur, dengan cara menguraikan komponen-komponen permasalahan tersebut ke dalam bentuk hierarki. AHP bekerja dengan menetapkan penilaian subjektif terhadap tingkat kepentingan relatif masing-masing variabel, kemudian mengidentifikasi variabel yang memberikan pengaruh paling besar terhadap hasil akhir dari suatu permasalahan[5].

Dalam mengambil sebuah keputusan, beberapa aspek yang perlu diperhatikan adalah menyusun masalah, menentukan pilihan, menetapkan nilai probabilitas pada pilihan, menentukan kebutuhan waktu dari pilihan, dan menentukan risiko. Proses Hirarki Analitik (AHP) menggunakan hirarki fungsional, yang menggunakan pengetahuan seseorang sebagai sumber utamanya, untuk membagi masalah yang rumit serta tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya lalu mengorganisasikannya dengan terstruktur atau hirarki [6].

#### Langkah-Langkah Metode AHP

- a. Langkah awalnya adalah menyusun hirarki permasalahan serta merumuskan solusi yang diharapkan. Setelah itu, dibentuk struktur hierarki yang mencakup kriteria dan berbagai alternatif, yang diletakkan pada level terbawah dalam susunan tersebut[7]. Stukturnya bisa dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Contoh Struktur Hirarki

- b. Langkah ke-2 dengan menyusun matriks perbandingan kriteria berpasangan yang menggambarkan keterlibatan relative masing -masing kriteria pada setiap elemen dengan kriteria lain dengan menggunakan skala 1 sampai 9[8]. Sekala penilaian perbandingan bisa dilihat pada Tabel 2.2.

| Sekala<br>kepentingan | keterangan  |
|-----------------------|---|
| 1                     | Elemen A dan B memiliki tingkat kepentingan yang sama.  |
| 3                     | Elemen A sedikit lebih penting dibandingkan elemen B.   |
| 5                     | Elemen A lebih penting secara signifikan dibanding elemen B.  |
| 7                     | Elemen A secara jelas lebih penting daripada elemen B.  |
| 9                     | Elemen A memiliki tingkat kepentingan yang mutlak dibandingkan elemen B.  |
| 2,4,6,8               | Digunakan untuk menilai jika tingkat kepentingan antara elemen A dan B berada di antara dua skala utama atau memiliki nilai yang hampir seimbang. |

Tabel 2.2 Sekala penilaian perbandingan berpasangan

- c. Pada semua unsur dalam kerangka perbandingan berpasangan dinormalisasi dengan cara membaginya terhadap total nilai pada kolom masing-masing.
- d. Dilakukanya perhitungan jumlah eigen vektor lalu melakukan pengujian terhadap tingkat konsistensinya. Apabila hasilnya menunjukkan ketidakkonsistenan, maka proses pengambilan preferensi harus dilakukan ulang. Nilai eigen yang dimaksud dalam hal ini adalah nilai maksimum dari eigen vektor yang diperoleh.
- e. Dari semua tingkat hirarki dilakukan pengulangan langkah 3,4 & 5.
- f. Nilai eigen vektor dari setiap matriks perbandingan berpasangan dihitung untuk menentukan bobot relatif masing-masing elemen.
- g. Konsistensi dalam struktur hirarki perlu diuji, dan apabila jumlah CR yang diperoleh melebihi 0,1, maka preferensi atau hasil yang telah diberikan harus dikaji ulang.

Konsistensi sempurna jarang tercapai dalam aplikasi nyata. Pada matriks yang ideal, nilai  $\lambda_{max}$  akan sama dengan jumlah kriteria (n), sedangkan pada matriks yang tidak konsisten, perubahan pada elemen-elemen perbandingan ( $a_{ij}$ ) tidak selalu memengaruhi  $\lambda_{max}$ . Besarnya penyimpangan  $\lambda_{max}$  terhadap n dijadikan dasar dalam perhitungan Indeks Konsistensi (CI).

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \dots\dots\dots 1$$

Keterangan :  
 CI = Consistency Index  
 $\lambda_{max}$  = Nilai eigen terbesar

n = Jumlah elemen yang di bandingkan

CI tidak dapat diinterpretasikan secara tepat tanpa adanya standar perbandingan yang menunjukkan tingkat konsistensi matriks. Untuk itu, dilakukan pengujian terhadap 500 sampel. Saaty menyatakan bahwa matriks hasil perbandingan acak bersifat sangat tidak konsisten. Nilai rata-rata indeks konsistensi dari matriks-matriks acak ini dikenal sebagai Random Index (RI).

Setelah dilakukan komparasi nilai CI dengan RI, diperoleh hasil yang digunakan untuk menilai tingkat konsistensi suatu matriks, yang dikenal dengan istilah Consistency Ratio (CR), menggunakan rumus berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots 2$$

Keterangan :

- CR = Consistency Ratio
- CI = Consistency Index
- RI = Random Index

Berdasarkan banyaknya jumlah matriks acak yang menggunakan skala perbandingan 1 hingga 9, menghasilkan nilai Random Index (RI) untuk berbagai ukuran atau orde matriks. bisa dilihat pada Tabel 2.3.

| Orde matriks | 1 | 2 | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|--------------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI           | 0 | 0 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 | 1.49 |

Gambar 2.3 Nilai Random Index

Jika nilai CR berada di bawah 10%, maka matriks perbandingan tersebut dikategorikan konsisten. Nilai CR yang mendekati nol mencerminkan tingkat konsistensi yang semakin baik dalam penilaian antar elemen[9].

**B. Pengumpulan Data**

Pada proses ini, akan dilakukanya pengumpulan beberapa gejala dari hasil wawancara kepada pakar yaitu Drh. Yulia Nurfitri lalu memasukkan kedalam sistem yang akan di buat. Daftar gejala dan penyakit biasa dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Gejala

| No | Kode gejala | Gejala                 |
|----|-------------|------------------------|
| 1  | G01         | Demam                  |
| 2  | G02         | keluar liur berlebihan |
| 3  | G03         | Luka pada kuku         |
| 4  | G04         | Luka pada mulut        |
| 5  | G05         | Produksi susu menurun  |
| 6  | G06         | Demam tinggi           |
| 7  | G07         | Nafas Bau              |

|   |     |                |
|---|-----|----------------|
| 8 | G08 | Gusi Kemerahan |
| 9 | G09 | Pincang        |

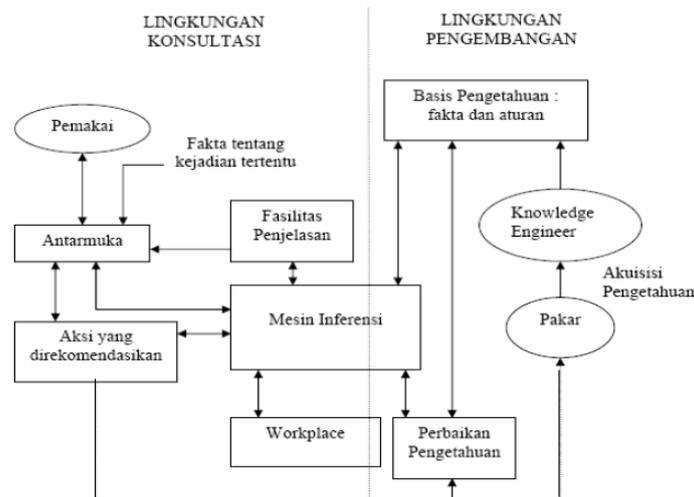
Tabel 2.2 Penyakit

| No | Kode penyakit | Penyakit   |
|----|---------------|------------|
| 1  | P01           | Pmk        |
| 2  | P02           | Visicular  |
| 3  | P03           | Bluetongue |

**C. Pengembangan Sistem**

Terdapat dua komponen utama, yakni lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan berfungsi untuk menyusun basis pengetahuan dengan menginput informasi yang berasal dari para ahli, sedangkan lingkungan konsultasi diperuntukkan bagi pengguna non-ahli agar dapat memperoleh saran atau solusi seolah-olah berasal dari seorang pakar.

Untuk memulai perancangan suatu sistem, langkah awal yang dilakukan adalah membuat diagram, Diagram yang dimaksud adalah diagram blok yang bertujuan untuk representasi hubungan secara berurutan antara satu atau beberapa komponen yang saling terintegrasi, di mana setiap blok komponen memiliki pengaruh terhadap komponen lainnya.. Informasi yang dikandungnya memberikan makna. Untuk setiap blok, ada garis yang memperlihatkan dimana arah kerja untuk setiap blok yang berkaitan[10]. Adapun rancanganya diperlihatkan pada Gambar 2.4.



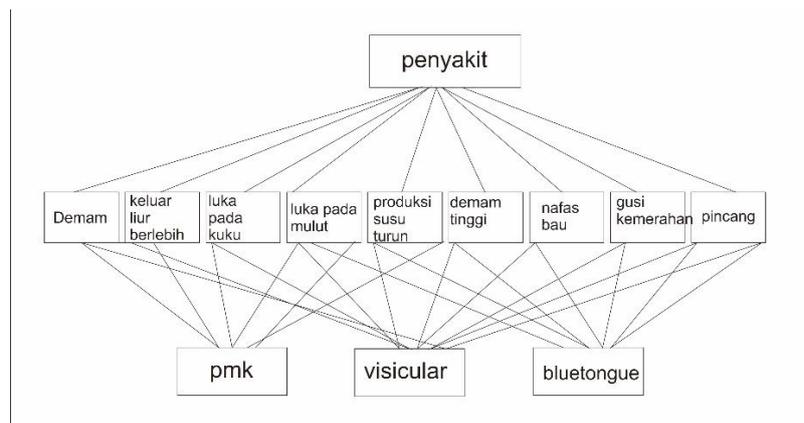
Gambar 2.4 Diagram Blok Perancangan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Penentuan Kriteria Dan Alternatif

Dilakukanya riset dan wawancara kepada dokter untuk melakukan pengisian kuesioner untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. Untuk Analytical Hierarchy Process (AHP), atribut atau kriteria didasarkan pada ketentuan dari responden.

Nilai diperoleh melalui evaluasi yang dilakukan oleh pakar, berdasarkan nilai dari kepentingan yang ditentukan dari pengalaman kasus serupa pada hewan yang pernah terinfeksi penyakit tersebut. Proses ini dilakukan dengan pencatatan terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan penyebaran kuesioner yang disusun sesuai atribut dan kriteria yang telah ditetapkan oleh dokter.. Dalam penentuan keputusan suatu penyakit bisa dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Hierarki AHP

#### B. Matriks Perbandingan Berpasangan

##### 1) Susunan Perbandingan Berpasangan

Tabel 3.1 Matriks perbandingan berpasangan gejala penyakit

| Kriteria             | G1    | G2    | G3    | G4    | G5    | G6    | G7    | G8    | G9    |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Demam                | 1,000 | 2,000 | 2,000 | 5,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 5,000 |
| Keluar liur berlebih | 1,000 | 1,000 | 2,000 | 5,000 | 3,000 | 3,000 | 5,000 | 3,000 | 5,000 |
| Luka pada kuku       | 0,500 | 0,500 | 1,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 5,000 | 3,000 | 5,000 |
| Luka pada mulut      | 0,200 | 0,200 | 0,333 | 1,000 | 0,200 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0,333 |
| Produksi susu turun  | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 5,000 | 1,000 | 3,000 | 3,000 | 0,333 | 3,000 |
| Demam tinggi         | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 3,000 | 0,333 | 1,000 | 3,000 | 0,333 | 3,000 |
| Nafas bau            | 0,333 | 0,200 | 0,200 | 3,000 | 0,333 | 0,333 | 1,000 | 0,333 | 0,500 |
| Gusi kemerahan       | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 1,000 | 3,000 |
| pincang              | 0,200 | 0,200 | 0,200 | 3,000 | 0,333 | 0,333 | 2,000 | 0,333 | 1,000 |

|               |              |              |              |               |               |               |               |               |               |
|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Jumlah</b> | <b>4,233</b> | <b>5,100</b> | <b>6,733</b> | <b>31,000</b> | <b>14,200</b> | <b>17,000</b> | <b>25,333</b> | <b>11,667</b> | <b>25,833</b> |
|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|

2) Bobot Alternatif Setiap Kriteria

Tabel 3.2 bobot alternatif untuk setiap kriteria

| Kriteria             | Bobot Kriteria | PMK   | visicular | bluetongue |
|----------------------|----------------|-------|-----------|------------|
| Demam                | 0.2271         | 0.703 | 0.115     | 0.182      |
| Keluar liur berlebih | 0.2140         | 0.633 | 0.260     | 0.106      |
| Luka pada kuku       | 0.1664         | 0.703 | 0.182     | 0.115      |
| Luka pada mulut      | 0.1109         | 0.230 | 0.648     | 0.122      |
| Produksi susu turun  | 0.0961         | 0.589 | 0.159     | 0.252      |
| Demam tinggi         | 0.0706         | 0.334 | 0.142     | 0.525      |
| Nafas bau            | 0.0447         | 0.252 | 0.589     | 0.159      |
| Gusi kemerahan       | 0.0417         | 0.122 | 0.648     | 0.230      |
| pincang              | 0.0285         | 0.159 | 0.252     | 0.589      |

3) Hasil Penghitungan AHP Berdasarkan Bobot Kriteria Dan Alternatif

Pada tahap ini akan dilakukan penghitungan akhir berdasarkan jumlah dari bobot kriteria dan alternatif dengan rumus:

$$\text{Skor Alternatif} = \sum (\text{Bobot Kriteria} \times \text{Bobot Alternatif})$$

$$\begin{aligned} \text{Skor(pmK)} &= (0.227 \times 0.703) + (0.214 \times 0.633) + (0.166 \times 0.703) + \\ &\quad (0.028 \times 0.159) + (0.096 \times 0.589) + (0.070 \times 0.334) + \\ &\quad (0.041 \times 0.122) + (0.110 \times 0.230) + (0.044 \times 0.252) \\ &= 0,538 \\ &= \frac{0,538}{1,000} \times 100\% \\ &= 53,87\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor(visicular)} &= (0.227 \times 0.115) + (0.214 \times 0.260) + (0.166 \times 0.182) + \\ &\quad (0.028 \times 0.252) + (0.096 \times 0.159) + (0.070 \times 0.142) + \\ &\quad (0.041 \times 0.648) + (0.110 \times 0.648) + (0.044 \times 0.589) \\ &= 0,269 \\ &= \frac{0,269}{1,000} \times 100\% \\ &= 26,98\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor(bluetongue)} &= (0.227 \times 0.182) + (0.214 \times 0.106) + (0.166 \times 0.115) + \\ &\quad (0.028 \times 0.589) + (0.096 \times 0.252) + (0.070 \times 0.525) + \\ &\quad (0.041 \times 0.230) + (0.110 \times 0.122) + (0.044 \times 0.159) \\ &= 0,191 \\ &= \frac{0,191}{1,000} \times 100\% \\ &= 19,15\% \end{aligned}$$

Dari hasil penghitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai tertinggi dalam bentuk persentase berasal dari hasil perbandingan yang telah dilakukan dengan perolehan nilai 53,87% yang mengarah pada penyakit pmk.

### C. Implementasi Sistem

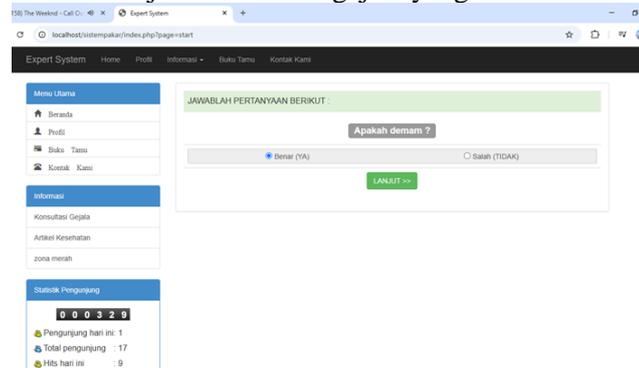
Dilakukannya pembahasan mengenai analisa hasil data yang digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem. Analisis ini melibatkan identifikasi pola, kebutuhan, dan permasalahan yang ada, serta bagaimana data tersebut diterjemahkan kedalam desain sistem yang dapat memenuhi tujuan dan kebutuhan pengguna. Dan pada bagian ini juga akan dijelaskan tentang metodologi pengumpulan data, serta proses analisis yang digunakan untuk menghasilkan solusi desain sistem yang lebih efektif.

- a. Pada halaman ini pengguna atau pasien dapat mengakses menu terkait penyakit PMK. Terdapat beberapa menu seperti konsultasi gejala, buku tamu, dan artikel kesehatan Pada halaman ini pengguna atau pasien dapat mengakses menu terkait penyakit PMK. Terdapat beberapa menu seperti konsultasi gejala, buku tamu, dan artikel kesehatan



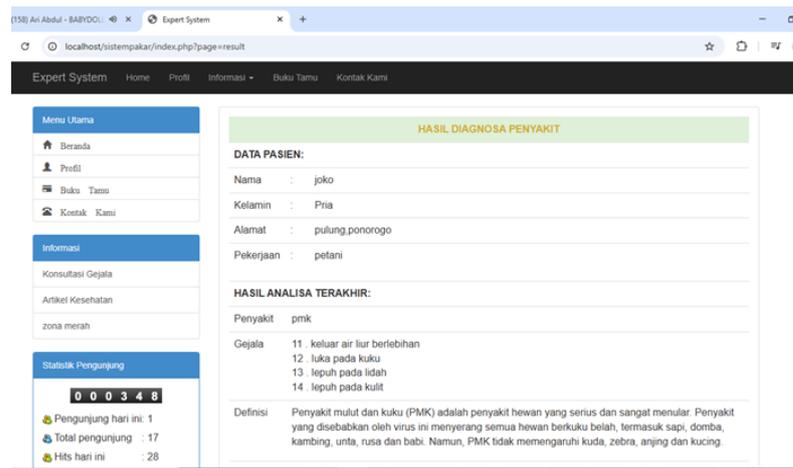
Gambar 3.2 halaman pengguna

- b. Di halaman ini pengguna akan memilih jawaban sesuai gejala yang dialami oleh sapi tersebut



Gambar 3.3 halaman konsultasi

- c. Pada Gambar 4.16 akan di tampilkan hasil diagnosa penyakit yang di alami oleh sapi tersebut sesuai dengan gejala yang diisi oleh pemilik



Gambar 3.4 halaman hasil diagnosa

#### IV. KESIMPULAN

Dengan di buatnya sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam mendiagnosa penyakit PMK, sistem ini juga berpotensi mengurangi kerugian akibat kesalahan dalam mengidentifikasi penyakit yang gejalanya menyerupai PMK jadi penyakit bisa di ketahui dengan tepat.

Dengan metode AHP memungkinkan sistem untuk mengelola hasil penilaian secara sistematis serta memberikan diagnosa yang sesuai. Pengguna juga dapat mengakses sistem dengan mudah melalui tampilan website, dengan memasukan data gejala yang di alami sapi akan menerima hasil akhir berupa penyakit serta solusi penanganan.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] RIFKI, “WASPADA VIRUS PMK PADA HEWAN TERNAK,” SID BERDAYA. Accessed: Jul. 08, 2025. [Online]. Available: <https://desasumberejo.gunungkidulkab.go.id/first/artikel/2365-WASPADA-VIRUS-PMK-PADA-HEWAN-TERNAK>
- [2] administrator, “Penyakit Mulut dan Kuku Pada Hewan Ternak Ruminansia,” dkpp.jabarprov.go.id/. Accessed: Nov. 03, 2022. [Online]. Available: <https://dkpp.jabarprov.go.id/post/694/penyakit-mulut-dan-kuku-pada-hewan-ternak-ruminansia>
- [3] Admin, “Mengenal Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) Pada Hewan,” diskominfo klaten. Accessed: Jul. 08, 2025. [Online]. Available: <https://bpbd.klaten.go.id/mengenal-penyakit-mulut-dan-kuku-pada-hewan>
- [4] Lin-Humas, “Penyakit Mulut dan Kuku pada Hewan Ternak dalam Pandangan Pakar FPP UNDIP,” humas undip. Accessed: Nov. 03, 2022. [Online]. Available: <https://www.undip.ac.id/post/24488/penyakit-mulut-dan-kuku-pada-hewan-ternak-dalam-pandangan-pakar-fpp-undip.html>
- [5] R T. L. Saaty, “Decision making with the analytic hierarchy process,” *Journal of Services Sciences*, vol. 1, no. 6, pp. 791–806, 2008, doi: 10.1108/JMTM-03-2014-0020.
- [6] W. Wahyudin, “Penerapan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) Untuk Pemilihan Software Accounting,” *J. Teknol. Dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 4, no. 1, pp. 513–518, 2021, doi: 10.34012/jutikomp.v4i1.1619.
- [7] M. R. Darmawan and S. Wibisono, “Deteksi Dini Varian Covid-19 Dengan Metode CBR-AHP Dan Sorgenfrei,” *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 15, no. 1, pp. 132–141, 2022, doi: 10.51903/pixel.v15i1.747.
- [8] A. Priyatna, S. Sanwani, and A. Azizah, “Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Handphone,” *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 930–939, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5428.

- [9] F. Firdaus, “Penerapan Metode Ahp Dan Topsis Pada Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Kerusakan Pada Sistem Pengereman Mobil Toyota Di Cempaka Mobilindo Padang,” *J. Ekon. Manaj. Bisnis Syariah dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 18–25, 2022, doi: 10.62833/embistek.v1i1.4.
- [10] G. A. Nerissa, “Data Flow Diagram (DFD): Definisi, Fungsi, dan Simbol yang Digunakan,” *glints*. Accessed: Dec. 29, 2022. [Online]. Available: <https://glints.com/id/lowongan/dfd-adalah/#.Y62hVHZBzIU>