

HALAMAN MOTTO

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

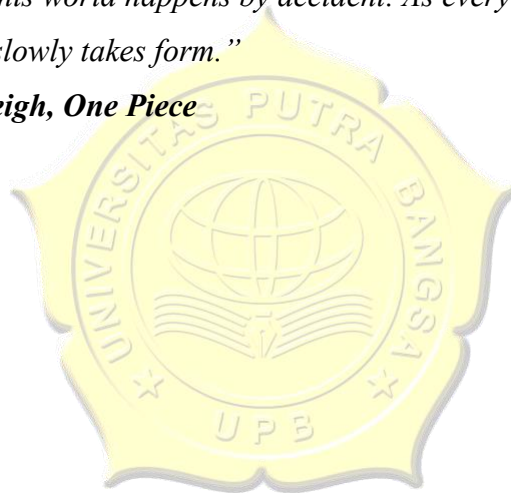
- **(QS. Al-Insyirah: 5–6)**

"A lesson without pain is meaningless. That's because no one can gain without sacrificing something. But by enduring that pain and overcoming it, he shall obtain a powerful, unmatched heart."

- **Edward Elric, Fullmetal Alchemist: Brotherhood**

"Maybe nothing in this world happens by accident. As everything happens for a reason, our destiny slowly takes form."

- **Silvers Rayleigh, One Piece**



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah Swt. atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan penuh rasa syukur dan hormat, karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi.
2. Diri saya sendiri, sebagai bentuk apresiasi atas segala usaha, perjuangan, dan ketekunan dalam menyelesaikan setiap proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
3. Segenap civitas akademika Universitas Putra Bangsa, khususnya dosen pembimbing, seluruh dosen Program Studi Sains Data, serta seluruh pihak yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, dan pengalaman berharga selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman Program Studi Sains Data Angkatan 2022, yang telah menjadi teman belajar, berbagi pengalaman, serta saling memberikan semangat selama menjalani perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

ABSTRAK

Penyakit pada sapi merupakan salah satu faktor yang dapat menurunkan produktivitas ternak dan menyebabkan kerugian ekonomi bagi peternak apabila tidak terdeteksi sejak dini. Keterbatasan akses terhadap tenaga medis hewan serta kurangnya pengetahuan peternak mengenai gejala penyakit menjadi kendala dalam proses diagnosis awal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk membantu proses deteksi dini penyakit pada sapi potong menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk menelusuri basis aturan berdasarkan gejala yang dipilih sehingga menghasilkan kandidat penyakit yang sesuai, sedangkan metode *Certainty Factor* digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis berdasarkan nilai keyakinan pakar dan tingkat keparahan gejala yang diberikan oleh peternak. Sistem dikembangkan menggunakan Framework Laravel dengan React, Inertia.js, dan MySQL sebagai basis data. Basis pengetahuan diperoleh melalui proses akuisisi pengetahuan bersama dokter hewan dan mencakup 10 jenis penyakit, 33 gejala, serta 10 aturan diagnosis. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*, sedangkan validasi hasil diagnosis dilakukan melalui perbandingan antara hasil sistem dan hasil diagnosis pakar menggunakan 30 simulasi skenario pengujian yang mewakili setiap penyakit. Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Selain itu, hasil validasi menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan diagnosis yang sesuai dengan penilaian pakar pada seluruh data simulasi pengujian, sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Dengan demikian, sistem pakar yang dikembangkan mampu membantu peternak dalam melakukan deteksi dini penyakit pada sapi secara cepat, dan memberikan informasi pendukung sebagai dasar pengambilan keputusan awal sebelum dilakukan pemeriksaan lebih lanjut oleh dokter hewan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diagnosis Penyakit Sapi, *Forward Chaining*, *Certainty Factor*.

ABSTRACT

Cattle diseases are one of the factors that reduce livestock productivity and cause economic losses for farmers if they are not detected at an early stage. Limited access to veterinary services and farmers' lack of knowledge regarding disease symptoms often hinder the initial diagnosis process. This study aims to develop a web-based expert system to support the early detection of diseases in beef cattle using the Forward Chaining and Certainty Factor methods. The Forward Chaining method is employed to perform rule-based inference based on the symptoms selected by users to identify potential diseases, while the Certainty Factor method is used to calculate the confidence level of the diagnosis by combining expert certainty values with the severity level of symptoms provided by farmers. The system was developed using the Laravel framework with React, Inertia.js, and MySQL as the database management system. The knowledge base was acquired through knowledge elicitation with a veterinarian and consists of 10 cattle diseases, 33 symptoms, and 10 diagnostic rules. Functional testing was conducted using the Black Box Testing method, while diagnostic validation was performed by comparing the system's results with expert diagnoses using 30 simulated test scenarios representing each disease. The Black Box Testing results indicate that all system functions operated according to the specified requirements. Furthermore, the validation results demonstrate that the system produced diagnoses consistent with the expert's assessment for all simulated test cases, resulting in an accuracy rate of 100%. Therefore, the developed expert system is capable of assisting farmers in performing early detection of cattle diseases efficiently while providing supporting information as an initial basis for decision-making before further examination by a veterinarian.

Keywords: Expert System, Cattle Disease Diagnosis, Forward Chaining, Certainty Factor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dengan Parameter Optimasi Tingkat Keparahen Gejala"** dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Data pada Program Studi Sains Data, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Putra Bangsa.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah Swt. atas segala rahmat, nikmat, dan kemudahan yang diberikan selama proses penyusunan Skripsi.
2. Diri saya sendiri, yang sudah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Dr. Gunarso Wiwoho, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Putra Bangsa.
4. Bapak Yulianto, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Putra Bangsa.
5. Bapak Sarjimin, S.Kom., M.Kom., selaku Kaprodi Sains Data Universitas Putra Bangsa Kebumen.

6. Ibu Dian Rusvinasari, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan Skripsi ini.
7. Dokter hewan yang telah bersedia menjadi pakar dalam proses akuisisi pengetahuan serta validasi hasil diagnosis pada penelitian ini.
8. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, motivasi, serta dukungan moral maupun material selama proses penyusunan Skripsi.
9. Seluruh dosen Program Studi Sains Data Universitas Putra Bangsa yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
10. Teman-teman Program Studi Sains Data Universitas Putra Bangsa yang telah memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan selama menempuh pendidikan dan proses penyusunan Skripsi.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian selanjutnya. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang sistem pakar, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan mendukung penerapan teknologi dalam deteksi dini penyakit pada sapi potong.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah	8
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Tinjauan Teori.....	11
2.1.1 Sistem Pakar.....	11
2.1.2 Penyakit Pada Sapi.....	12
2.1.3 Metode <i>Forward Chaining</i>	14
2.1.4 Metode <i>Certainty Factor</i>	16

2.1.5 Parameter Optimasi Tingkat Keparahan Gejala	19
2.1.6 Arsitektur dan Teknologi Pengembangan Web	25
2.1.7 Perancangan Sistem	27
2.1.8 Metode Pengujian Sistem	30
2.2 Penelitian Terdahulu	32
2.3 Kerangka Pemikiran.....	37
2.4 Keaslian Penelitian.....	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	43
3.1 Tahapan Penelitian.....	43
3.1.1 Analisis Potensi dan Masalah	44
3.1.2 Pengumpulan Informasi dan Basis Data	44
3.1.3 Perancangan Model dan Sistem	45
3.1.4 Implementasi Sistem	46
3.1.5 Pengujian Sistem dan Validasi Akurasi Sistem	47
3.1.6 Finalisasi Sistem	48
3.2 Objek dan Subjek Penelitian	49
3.3 Metode Diagnosis	50
3.3.1 <i>Forward Chaining</i>	50
3.3.2 <i>Certainty Factor</i>	51
3.4 Metode Pengumpulan Data	51
3.4.1 Studi Literatur	52
3.4.2 Wawancara Pakar.....	53
3.5 Alat dan Bahan.....	56
3.6 Analisis dan Perancangan Sistem	57
3.6.1 Perancangan Sistem	57

3.6.2 Perancangan Antarmuka	71
3.7 Rancangan Prosedur Pengujian.....	76
3.7.1 Rancangan Pengujian <i>Black Box</i>	76
3.7.2 Rancangan Pengujian Validasi Sistem.....	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	81
4.1 Data Basis Pengetahuan Sistem	81
4.1.1 Proses Akuisisi Pengetahuan Pakar	81
4.1.2 Data Penyakit.....	82
4.1.3 Data Gejala.....	85
4.1.4 Data Aturan.....	86
4.2 Hasil Implementasi Sistem Pakar.....	88
4.2.1 Implementasi Halaman Utama (<i>Landing Page</i>)	89
4.2.2 Implementasi Halaman Proses Diagnosis	96
4.2.3 Implementasi Halaman Laporan Hasil Diagnosis Sistem.....	101
4.2.4 Implementasi Halaman <i>Dashboard Admin</i>	105
4.3 Analisis Implementasi Metode.....	115
4.3.1 Skenario Pengujian	115
4.3.2 Perhitungan Manual Metode.....	117
4.3.3 Perbandingan Hasil Perhitungan Manual dan Sistem.....	119
4.3.4 Analisis Hasil Pengujian Metode.....	120
4.4 Pengujian dan Evaluasi Sistem	122
4.4.1 Pengujian Black Box.....	122
4.4.2 Validasi Data Diagnosis Pakar.....	125
4.4.3 Analisis Hasil Pengujian dan Validasi Sistem	132
4.5 Pembahasan.....	133

BAB V KESIMPULAN	138
5.1 Kesimpulan	138
5.2 Saran.....	139
DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN.....	147



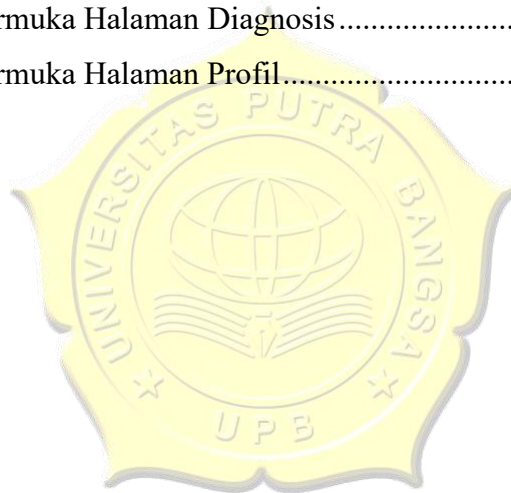
DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Tabel Akuisisi Pengetahuan Pakar.....	21
Tabel II-2 Tabel Parameter Tingkat Keparahahan Peternak.....	23
Tabel II-3 Tabel Penelitian Terdahulu	32
Tabel III-1 Tabel Lembar Kuesioner Penilaian Pakar	55
Tabel III-2 Tabel Perangkat Keras	56
Tabel III-3 Tabel Perangkat Lunak	57
Tabel III-4 Tabel Rancangan Uji <i>Black Box</i>	76
Tabel III-5 Tabel Rancangan Uji Validasi Sistem	79
Tabel IV-1 Tabel Instrumen Wawancara Pakar	82
Tabel IV-2 Tabel Data Penyakit	83
Tabel IV-3 Tabel Data Gejala	85
Tabel IV-4 Tabel Data Aturan	87
Tabel IV-5 Tabel Data Perhitungan Manual	116
Tabel IV-6 Tabel Perbandingan Hasil Manual dan Sistem.....	120
Tabel IV-7 Tabel Pengujian <i>Black Box</i>	123
Tabel IV-8 Tabel Validasi Diagnosis Pakar.....	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Kerangka Pemikiran Penelitian	38
Gambar III-1 Diagram Alur Tahapan Penelitian	43
Gambar III-2 <i>Flowchart</i> Prosedur Diagnosis.....	59
Gambar III-3 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Certainty Factor</i>	60
Gambar III-4 <i>Data Flow Diagram</i> Level 0.....	61
Gambar III-5 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1	63
Gambar III-6 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	64
Gambar III-7 <i>Use Case Diagram</i> Sistem	65
Gambar III-8 Activity Diagram Autentikasi Admin.....	66
Gambar III-9 Activity Diagram Tambah Data Master	67
Gambar III-10 Activity Diagram Ubah Data Master.....	68
Gambar III-11 Activity Diagram Hapus Data Master	69
Gambar III-12 Activity Diagram Diagnosis	70
Gambar III-13 Antarmuka Peternak Formulir Identitas	71
Gambar III-14 Antarmuka Peternak Halaman Diagnosis	72
Gambar III-15 Antarmuka Peternak Halaman Hasil Diagnosis.....	73
Gambar III-16 Antarmuka Admin Halaman Tabel Data	74
Gambar III-17 Antarmuka Admin Kelola Data	75
Gambar IV-1 Antarmuka Tampilan Awal Sistem	89
Gambar IV-2 Antarmuka Tampilan Keunggulan Sistem	90
Gambar IV-3 Antarmuka Tampilan Cara Kerja Sistem.....	91
Gambar IV-4 Antarmuka Tampilan Informasi Penyakit	92
Gambar IV-5 Tampilan Komponen Modal Detail Penyakit.....	93
Gambar IV-6 Antarmuka Tampilan Galeri Peternakan	94
Gambar IV-7 Antarmuka Tampilan Tentang Sistem	95
Gambar IV-8 Antarmuka Tampilan Panduan Diagnosis	96
Gambar IV-9 Tampilan Modal Panduan Tingkat Keparahan	97
Gambar IV-10 Antarmuka Tampilan Formulir Pengisian Identitas	98
Gambar IV-11 Antarmuka Tampilan Identifikasi Gejala Umum	99

Gambar IV-12 Antarmuka Tampilan Identifikasi Gejala Spesifik	100
Gambar IV-13 Antarmuka Tampilan Hasil Diagnosis Sistem.....	102
Gambar IV-14 Halaman Cetak Hasil Diagnosis Sistem	104
Gambar IV-15 Antarmuka Login Admin.....	106
Gambar IV-16 Antarmuka <i>Dashboard</i>	107
Gambar IV-17 Antarmuka Halaman Data Penyakit	108
Gambar IV-18 Tampilan Formulir Data penyakit	109
Gambar IV-19 Antarmuka Halaman Data Gejala.....	110
Gambar IV-20 Tampilan Formulir Data Gejala.....	111
Gambar IV-21 Antarmuka Halaman Data Aturan	111
Gambar IV-22 Tampilan Formulir Data Aturan	112
Gambar IV-23 Antarmuka Halaman Diagnosis.....	113
Gambar IV-24 Antarmuka Halaman Profil.....	114



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Kartu Bimbingan	148
Lampiran II. Kartu Seminar Proposal	149
Lampiran III. Instrumen Akuisisi Pengetahuan Pakar	150
Lampiran IV. Data Lengkap Basis Data Gejala	157
Lampiran V. Data Lengkap Pengujian Validasi Pakar	160

