

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sapi Perah Menggunakan Metode Algoritma Naive Bayes

Nova Kusuma T. R.¹⁾, Gatot Susilo²⁾, Kapti³⁾

¹⁾ Sistem Informasi STMIK Bina Patria

²⁾ Manajemen Informatika STMIK Bina Patria

³⁾ Teknik Informatika STMIK Bina Patria

Email : novakusuma9@gmail.com¹⁾, b199h05t@gmail.com²⁾, tensmart18@stmikbinapatria.ac.id³⁾

Abstract

The purpose of this research is to design and build an expert system which is able to diagnose diseases in Friesian Holstein (FH) dairy cows based on the observed symptoms using Naïve Bayes and inference engine of Forward Chaining. The research methodology here was development method of Expert System Development Life Cycle. The stages of this research were assessment, knowledge acquisition, design, implementation, testing, documentation, and maintenance. The result of this research is an expert system to diagnose diseases in dairy cows that can be utilized by farmers to deal with the sick dairy cows. This dairy cow diagnostics expert system produces information in the form of names of diseases, symptoms caused, causes, and ways of prevention, and treatments that can be carried out.

Keywords: *Expert System, Friesian Holstein (FH) Dairy Cows, Naïve Bayes, Forward Chaining, Expert System Development Life Cycle.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada sapi perah jenis *Friesian Holstein* (FH) berdasarkan gejala yang timbul dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes* dan mesin inferensi *Forward Chaining*. Metodologi penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan metode pengembangan *Expert System Development Life Cycle*. Tahapan yang digunakan pada penelitian ini yaitu penilaian, akuisisi pengetahuan, desain, implementasi, pengujian, dokumentasi, dan pemeliharaan. Hasil penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada sapi perah yang dapat digunakan oleh peternak untuk menangani ternak sapi perah yang sakit. Sistem pakar diagnosa sapi perah ini menghasilkan informasi berupa nama penyakit, gejala yang ditimbulkan, penyebab, dan cara pencegahan maupun pengobatan yang dapat dilakukan.

Kata kunci : *Sistem Pakar, Sapi Perah Friesian Holstein (FH), Naive Bayes, Forward Chaining, Expert System Development Life Cycle.*

1. Pendahuluan

Sapi merupakan hewan ternak yang memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi, baik sebagai ternak bibit maupun sebagai produk hewani yang dapat diambil daging, susu, kulit, dan lainnya. Kesehatan ternak menjadi faktor utama untuk dapat menghasilkan susu dengan kualitas yang baik. Peternak sapi diharapkan dapat mengetahui informasi mengenai hewan ternak sapi, seperti penyakit yang menyerang sapi, gejala, penyebab penyakit, akibat dari penyakit tersebut, serta cara pencegahan dan cara mengobatinya. Kesehatan ternak menjadi faktor utama untuk dapat menghasilkan susu dengan kualitas yang baik. Peternak sapi diharapkan dapat mengetahui informasi mengenai hewan ternak sapi, seperti penyakit yang menyerang sapi, gejala, penyebab penyakit, akibat dari penyakit tersebut, serta cara pencegahan dan cara mengobatinya. Namun karena minimnya fasilitas yang tersedia dan juga kurangnya sosialisasi tentang pentingnya menjaga kesehatan ternak tersebut juga dapat berdampak terhadap produksi dari sapi perah menjadi terhambat. (Halim, 2014)

Salah satu jenis sapi yang banyak dibudidayakan di Kabupaten Magelang adalah sapi perah *Friesian Holstein* (FH). Sapi *Friesian Holstein* (FH) merupakan bangsa sapi yang paling banyak terdapat di Amerika Serikat, sekitar 80-90% dari seluruh sapi perah yang berada di

sana. Sapi ini berasal dari Belanda yaitu di Provinsi *North Holand* dan *West Friesland* yang memiliki padang rumput yang sangat luas (Blakely dan Bade, 1991).

Berdasarkan data dari 21 Kecamatan yang ada di Kabupaten Magelang, terdapat empat kecamatan yang menjadi sentra perkembangbiakan sapi perah. Kecamatan tersebut antara lain Sawangan dengan jumlah 291 ekor sapi perah, Kecamatan Mertoyudan dengan jumlah 256 ekor sapi perah, Kecamatan Pakis dengan jumlah 268 ekor sapi perah, dan Kecamatan Ngablak dengan jumlah 1.625 ekor sapi perah. Total ternak sapi perah pada tahun 2017 yaitu 2.440 ekor. (Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Magelang, 2017)

Tabel 1. Data Populasi Ternak Sapi Perah

No	Kecamatan	Jumlah Populasi Sapi Perah		
		2015	2016	2017
1	Sawangan	297	315	291
2	Mertoyudan	198	207	256
3	Pakis	288	277	268
4	Ngablak	1.745	1.762	1.625
Jumlah		2.528	2.561	2.440

Pada tahun 2017 terdapat beberapa jenis penyakit yang menyerang ternak antara lain *Brucellosis* dengan 315 kasus, *mastitis* dengan 30 kasus, *pneumonia* dengan 27 kasus, *hipocalcemia* dengan 4 kasus, BEF (demam tiga hari) dengan 3.869 kasus, *scabies* dengan 181 kasus, diare dengan 101 kasus, *paratuberculosis* dengan 64 kasus, kembung dengan 3.132 kasus, dan cacingan dengan 949 kasus. (Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Magelang, 2017)

Tabel 2. Data Penyakit dan Jumlah Kasus Penyakit

No	Jenis Penyakit	Jumlah Kasus	
		2016	2017
1	<i>Brucellosis</i>	18	315
2	<i>Mastitis</i>	7	30
3	<i>Pneumonia</i>	10	27
4	<i>Hipocalcemia</i>	2	4
5	BEF (Demam 3 Hari)	519	3.869
6	<i>Scabies</i>	398	181
7	<i>Diare</i>	86	101
8	<i>Paratuberculosis</i>	17	64
9	<i>Bloat</i> (Kembung)	302	3.132
10	<i>Cacingan</i>	252	949

2. Kajian Literatur

Penelitian **Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Naive Bayes**, membahas tentang minimnya ketersediaan dokter hewan maupun petugas kesehatan. Kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh para peternak menyebabkan mereka bergantung kepada keberadaan dokter hewan maupun petugas kesehatan. Hal ini menyebabkan para peternak untuk mau tidak mau harus mengetahui dan memahami tentang apa saja penyakit yang dapat menyerang ternak mereka, apa saja gejala yang ditimbulkan, dan bagaimana cara untuk mengobatinya. Aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat membantu masyarakat awam untuk dapat mengetahui dan mengidentifikasi gejala penyakit yang terjadi pada ternak sapi potong. Tujuan dari penelitian ini ialah dibangunnya sebuah aplikasi sistem pakar berbasis *web* untuk diagnosa penyakit pada sapi potong dengan metode *naive bayes*. Metode ini dipilih karena fitur-fitur pada metode *Naive Bayes* dapat bekerja secara independen (Dewi, Soebroto, & Furqon, 2015).

Penelitian **Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android**, membahas tentang salah satu komoditas unggulan yaitu jagung yang merupakan sub sektor tanaman pangan yang multi guna dan bernilai

strategis untuk dikembangkan. Peningkatan produksi jagung varietas adalah salah satu penentu, tersedianya varietas unggul yang hasilnya tinggi serta tahan terhadap hama dan penyakit utama terutama penyakit bulai sangat diperlukan. Penyakit bulai pada jagung sejak lama dirasa menimbulkan kerugian cukup besar, sehingga banyak dikenal diantara para petani. Kerugian akibat penyakit bulai pada jagung sangat bervariasi. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu petani dalam menangani masalah penyakit pada tanaman jagung. Sistem menyediakan masukan berupa gejala yang dialami tanaman jagung untuk diproses, dan dapat memberikan keluaran berupa informasi tentang penyakit yang menyerang tanaman yang diidentifikasi beserta informasi penanggulangan hama dan penyakit yang menyerang (Syarifudin, Hidayat, Fanani, 2018).

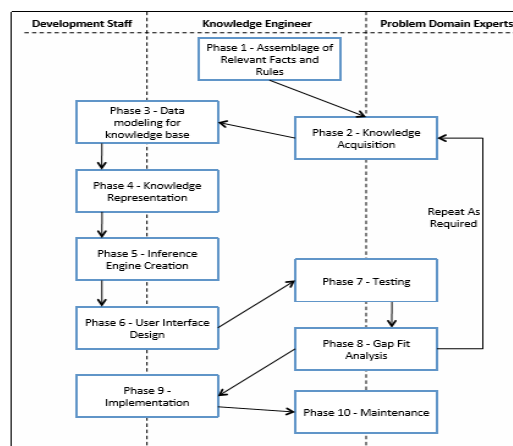
Penelitian **Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Sapi Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor***, membahas tentang masalah yang muncul berupa kurangnya pengetahuan masyarakat khususnya peternak akan penyakit-penyakit yang dapat menyerang ternak sapi. Penyakit sapi yang tidak segera ditangani dapat menularkan kepada sapi-sapi lain. Bahkan terdapat suatu penyakit tertentu yang dapat menular ke manusia dan juga dapat menyebabkan kematian. Penanganan yang tepat harus dilakukan agar menghindari hal-hal yang tidak diinginkan. Pengetahuan tentang penyakit-penyakit yang menyerang hewan ternak sapi harus dipahami dan dimengerti oleh masyarakat luas. Salah satunya dapat melalui sistem pakar. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan para peternak dalam memperoleh informasi lebih lanjut mengenai penyakit-penyakit yang menyerang ternak mereka. Penelitian ini menggunakan algoritma *Certainty Factor*, bahasa pemrograman Delphi, dan *database paradox* (Halim, S., 2014).

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada sapi perah *Friesian Holstein* (FH) berdasarkan gejala yang timbul dengan menggunakan algoritma *naive bayes* dan mesin inferensi *forward chaining*.

4. Metode Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan adalah *Expert System Development Life Cycle*. Tahap-tahap yang dilakukan pada metode ESDLC sebagai berikut : (Millette, 2012).



Gambar 1. Basis Pengetahuan ESDLC (*Expert System Development Life Cycle*)

5. Analisis Sistem

a. Analisis Masalah

Berdasarkan hasil observasi dan informasi yang di dapat selama melakukan penelitian, diketahui bahwa permasalahan yang ada saat ini adalah terbatasnya sumber daya manusia yang dapat mengetahui secara langsung tentang penyakit-penyakit pada ternak.

Terbatasnya tim PDPP untuk menangani setiap masalah yang ada di setiap kecamatan di wilayah Kabupaten Magelang menjadi penyebab masyarakat melakukan penanganan terhadap ternak yang sakit atau mati menggunakan cara-cara secara tradisional. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan peternak untuk menangani kasus kematian pada ternak, padahal setiap penyakit mempunyai penanganan yang berbeda satu sama lain. Penanganan ternak yang sakit juga harus dilakukan secara tepat dan cepat agar tidak menular ke ternak yang lain.

Peternak membutuhkan cara alternatif untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang ternak sapi perah, serta cara pencegahan, pengendalian, dan pengobatan secara benar sehingga dapat meminimalisir terjadinya penularan atau bahkan kematian. Terbatasnya sarana pelayanan dan mahal biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan penanganan dan pengobatan menjadi kendala bagi masyarakat.

b. Analisis Kebutuhan Sistem Pakar

1.) Analisis Kebutuhan Fungsional

- Sistem dapat menampilkan menu utama berupa *home*, menu daftar penyakit, menu konsultasi, menu bantuan, dan *logout*.
- Sistem dapat menampilkan menu daftar penyakit.
- Sistem dapat menampilkan menu konsultasi.
- Sistem dapat menampilkan login admin untuk masuk ke halaman administrator.
- Sistem dapat menampilkan menu daftar gejala dari halaman administrator.
- Sistem dapat menampilkan menu penyakit pada halaman administrator.
- Sistem dapat menampilkan hasil konsultasi

2.) Analisis Kebutuhan Non Fungsional

- Dapat digunakan pada sistem operasi *Microsoft Windows XP®* dan versi setelahnya atau sistem operasi lainnya.
- Komputer *Pentium IV-class or higher processor* atau *smartphone*.
- Menggunakan *web browser* Google Chrome, Mozilla, Opera atau lainnya.
- RAM minimal 512 MB

6. Hasil dan Pembahasan

a. Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan memecahkan masalah.

1.) Tabel daftar penyakit pada sapi perah

Berikut merupakan penjelasan tentang daftar penyakit pada sapi perah :

Tabel 3. Penyakit pada sapi perah

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan	Solusi
P01	<i>Brucellosis</i>	Merupakan penyakit hewan menular yang ditandai oleh <i>abortus</i> (keluron) pada kebuntingan tua. Penyakit ini disebabkan oleh sejenis kuman (bakteri) yang disebut <i>brucella abortus</i> . Kuman ini tergolong genus <i>Brucella</i> , famili <i>Brucellaceae</i> . Penyakit <i>brucellosis</i> ini bisa menyebabkan abortus temporer (sementara) maupun permanen.	Dilakukan vaksinasi terhadap ternak yang terjangkit <i>brucellosis</i> Dilakukan uji <i>Red Bengal Test</i> (RBT) dan uji <i>Complement Fixation Test</i> (CFT). Apabila kedua tes mendapatkan hasil positif, maka dilakukan <i>Test and Slaughter</i> .
P02	<i>Mastitis</i> (Radang Ambing)	Merupakan penyakit radang pada ambing bagian dalam yang disebabkan mikroorganisme patogen atau bakteri penyebab	Menjaga kandang untuk tetap bersih. Memakai antiseptik guna pencelupan puting susu saat

		mastitis di dalam kelenjar susu. Faktor utama penyebab radang ambing atau mastitis adalah <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Streptococcus agalactiae</i> .	sebelum dan setelah pemerahan. Memberikan antibiotik berspektrum misalnya <i>peniciline streptomisine</i> atau <i>Suanovil (spiramycine)</i> .
P03	<i>Pneumonia</i> (Radang Paru-paru)	Merupakan penyakit yang menyerang paru-paru pada bagian <i>parenkhim</i> . Penyakit <i>pneumonia</i> yang disebabkan oleh bakteri biasanya akibat virus <i>pasteurella multocida</i> , <i>Stretococcus sp</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .	Pencegahan yang dapat dilakukan dengan melakukan sanitasi kandang yang benar, dan pisahkan sapi yang sakit pada kandang karantina. Pengobatan dilakukan dengan memberikan vaksin antibiotik untuk memutus siklus pertumbuhan penyebab pneumonia seperti vaksin Ca boroglukonat dan vitamin C, sulfonamid.
P04	<i>Hipocalcemia</i> (Milk Fever)	Merupakan penyakit metabolik yang sering terjadi pada sapi banyak ditemukan pada sapi perah yang baru saja melahirkan dan terutama yang memproduksi tinggi. Milk fever disebabkan kondisi hypocalcemia dimana kadar kalsium (Ca) di dalam darah rendah.	Pengobatan dilakukan dengan cara menyuntikkan garam berkalsium lengkap seperti larutan kalsium klorida 10%, larutan kalsium boroglukonat 20-30%, dan campuran berbagai sediaan kalsium seperti Calphon Forte, Calfosal atau Calcitad-50.
P05	BEF (Demam tiga hari)	Merupakan penyakit menular yang bersifat akut, ditandai dengan adanya demam dan kepincangan. Penyebab demam pada sapi atau BEF ini merupakan akibat dari gigitan lalat <i>Culicoides sp</i> serta nyamuk <i>Culex Sp</i> .	Pengobatan dilakukan simtomatik dan pencegahan terhadap infeksi sekunder dengan antibiotik yang dilakukan oleh petugas yang berwenang.
P06	Skabies	Penyakit Scabies sering juga disebut penyakit kudis atau bulug atau budug pada sapi. Scabies juga merupakan penyakit zoonosis dan dapat menular pada manusia. Biasanya disebabkan oleh alat dan kandang yang kotor. Kotoran tersebut biasanya mengandung tungau <i>sarcoptes scabei</i> .	Memberikan minyak kelapa dicampur dengan kapur barus kemudian digosokkan pada kulit yang terkena skabies.
P07	Diare	Diare pada ternak khususnya sapi bukan merupakan sebuah penyakit, tapi lebih merupakan tanda atau gejala klinis dari sebuah penyakit yang lebih kompleks yang bisa disebabkan oleh berbagai hal.	Untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang akibat diare pada ternak dapat diberikan cairan elektrolit terutama air, bikarbonat, sodium, dan potassium atau larutan garam agar tidak terjadi dehidrasi yang lebih lanjut.

P08	<i>Paratuberculosis</i>	Paratuberkulosis adalah penyakit akibat infeksi <i>Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis</i> (MAP), pertama kali ditemukan pada sapi perah oleh Dr. Heinrich A. Johne pada tahun 1895, di Jerman. Selanjutnya penyakit tersebut juga dinamakan Johne's Disease (JD).	Hewan-hewan yang positif MAP harus diafkir sesegera mungkin dan seluruh hewan harus dilakukan pengujian kembali dengan kombinasi uji yang berbeda.
P09	Kembung (<i>Bloat</i>)	Merupakan penyakit sistem pencernaan yang disertai penimbunan gas pada lambung akibat proses fermentasi yang berjalan cepat. Penyebab utama terjadinya kembung atau <i>bloat</i> adalah karena gas berlebih pada rumen yang dihasilkan dari bahan makan ternak yang berasal dari leguminosa, kacang-kacangan, atau bahan makanan yang telah difermentasi sehingga terbentuk gas metan dilambung.	Memberikan anti bloat yang mengandung dimethicone serta minyak nabati yang berasal dari kacang tanah. Minyak nabati bisa disuntikkan pada sapi yang terkena bloat. Atau dapat di konsultasikan pada dokter hewan untuk pemakaian obat yang cocok.
P10	Cacingan	Penyakit ini disebabkan oleh cacing, penyakit cacing hati (<i>fasciolosis</i>) seringkali menyerang hewan ternak seperti sapi. Sesuai dengan namanya, penyakit cacing hati sering menyerang bagian hati ternak sapi. Penyebab dari penyakit cacing hati yaitu cacing yang disebut dengan <i>Fasciola Gigantica</i> .	Obat yang biasanya digunakan oleh dokter hewan adalah dalam jenis benzimidazol, Imida-thiazol dan Avermectin (konsultasi dengan dokter hewan sebelum menggunakan).

2.) Gejala Penyakit pada sapi perah

Tabel 4. Gejala Penyakit pada sapi perah

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Demam (suhu badan > 42°C)
G02	Suhu badan rendah (< 35°C)
G03	Frekuensi pernafasan meningkat (normalnya antara 24-42 kali/menit)
G04	Nafsu makan menurun
G05	Dehidrasi
G06	Lemah (tidak banyak bergerak)
G07	Gelisah (ternak sering melenguh, terlihat sering bangun lalu duduk kembali secara berulang, sensitif terhadap interaksi dengan manusia)
G08	Keluar cairan atau lendir dari hidung
G09	Keluar cairan dari mata
G10	Hidung kering
G11	Mulut kering
G12	Detak jantung meningkat (detak jantung normal sekitar 60-70 kali/menit)
G13	Beringas
G14	Batuk
G15	Produksi susu menurun (normalnya sekitar 12-15 liter/hari)
G16	Suhu tubuh naik turun

G17	Bulu rontok(sekitar 15-20%)
G18	Kulit dan bulu kaku
G19	Bulu kusam
G20	Gemetar
G21	Kehilangan berat badan (berat badan turun)
G22	Tubuh terlihat kurus (tulang rusuk hampir terlihat)
G23	Bagian perut terlihat legok akibat lapar kembung
G24	Muntah
G25	Berkemih (sering kencing)
G26	Mencret (buang air besar terus menerus)
G27	Pengeluaran kemih dan tinja berhenti
G28	Feses lembek sampai cair, berwarna gelap, berbau busuk, dan disertai lendir
G29	Keluar bercak darah atau segmen cacing dari anus
G30	Merejan atau merintih
G31	Sulit bergerak dan berdiri (terlihat pincang)
G32	Kaki belakang lemah dan sulit bergerak (sehingga terjadi penimbunan gas di dalam rumen)
G33	Kaki dan telinga dingin
G34	Jalan sempoyongan (bahkan ambruk)
G35	Telinga terkulai
G36	Mata suram, cekung, dan mengantuk
G37	Sering menghentakkan kaki (mengais-ais perutnya)
G38	Berbaring pada salah satu sisi
G39	Kepala mengarah kebelakang membentuk huruf “S”
G40	Sering menggigit bagian tubuhnya
G41	Menggosok-gosokkan badannya pada kandang (seperti menggaruk bagian yang sakit)
G42	Muncul nanah pada bagian tubuh
G43	Timbul kerak berwarna abu-abu (keropeng kulit)
G44	Punggung melengkung
G45	Sering bernafas menggunakan mulut
G46	Sering memanjangkan leher
G47	Kurang peka terhadap lingkungan (respon ternak terhadap lingkungan menurun)
G48	Abortus pada usia kebuntingan 6-9 bulan
G49	Pendarahan keluar dari vagina
G50	Terjadi abortus dalam kurun waktu 2 tahun setelah abortus terakhir
G51	Gangguan alat reproduksi
G52	Higroma (pembesaran kantong persendian)
G53	Perubahan warna air susu (kekuning-kuningan)
G54	Susu menggumpal
G55	Puting mengeluarkan darah dan nanah
G56	Peradangan dan perubahan bentuk ambing
G57	Ambing sakit dan panas
G58	Diagnosa berdasarkan pengamatan gejala klinik di lapangan, uji mikroskopik, dan DNA

3.) Nilai Probabilitas

Tabel 5. Nilai Probabilitas

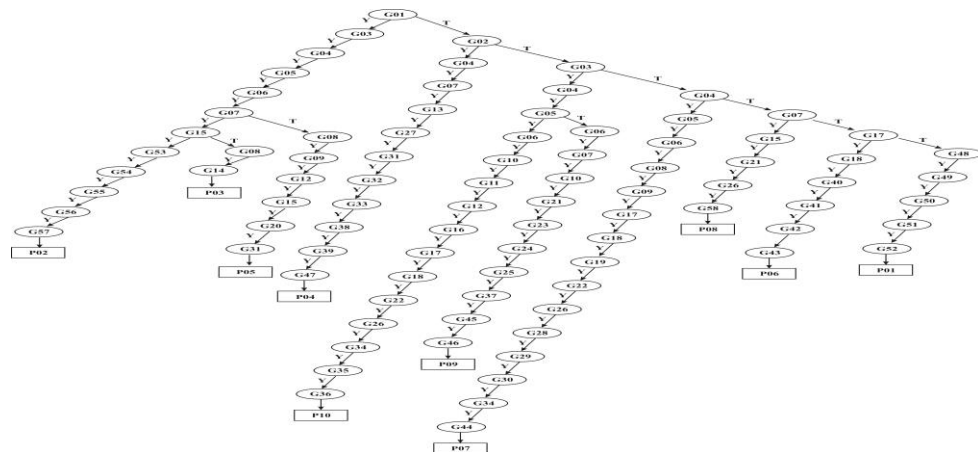
Kode penyakit	Kode Gejala	Nilai Probabilitas Gejala
P01	G48	0,2
	G49	0,2
	G50	0,2
	G51	0,2

	G52	0,2
P02	G01	0.08
	G03	0.08
	G04	0.08
	G05	0.08
	G06	0.08
	G07	0.08
	G15	0.08
	G53	0.08
	G54	0.08
	G55	0.08
	G56	0.08
	G57	0.08
P03	G01	0.125
	G03	0.125
	G04	0.125
	G05	0.125
	G06	0.125
	G07	0.125
	G08	0.125
	G14	0.125
P04	G02	0.09
	G04	0.09
	G07	0.09
	G13	0.09
	G27	0.09
	G31	0.09
	G32	0.09
	G33	0.09
	G38	0.09
	G39	0.09
	G47	0.09
P05	G01	0.09
	G03	0.09
	G04	0.09
	G05	0.09
	G06	0.09
	G08	0.09
	G09	0.09
	G12	0.09
	G15	0.09
	G20	0.09
	G31	0.09
P06	G17	0.17
	G18	0.17
	G40	0.17
	G41	0.17
	G42	0.17
	G43	0.17
P07	G04	0.07
	G05	0.07
	G06	0.07
	G08	0.07

	G09	0.07
	G17	0.07
	G18	0.07
	G19	0.07
	G22	0.07
	G26	0.07
	G28	0.07
	G29	0.07
	G30	0.07
	G34	0.07
	G44	0.07
P08	G07	0.2
	G15	0.2
	G21	0.2
	G26	0.2
	G58	0.2
P09	G03	0.8
	G04	0.8
	G06	0.8
	G07	0.8
	G10	0.8
	G21	0.8
	G23	0.8
	G24	0.8
	G25	0.8
	G37	0.8
	G45	0.8
	G46	0.8
P10	G03	0.07
	G04	0.07
	G05	0.07
	G06	0.07
	G10	0.07
	G11	0.07
	G12	0.07
	G16	0.07
	G17	0.07
	G18	0.07
	G22	0.07
	G26	0.07
	G34	0.07
	G35	0.07
	G36	0.07

b. Pohon Keputusan Penelusuran Jenis Penyakit

Perancangan pohon keputusan penelusuran jenis penyakit dapat membantu dalam mengklasifikasikan penyakit berdasarkan ciri-ciri atau berdasar gejala dan juga dapat membantu dalam pembuatan aturan. Berikut ini adalah pohon keputusan yang dirancang :

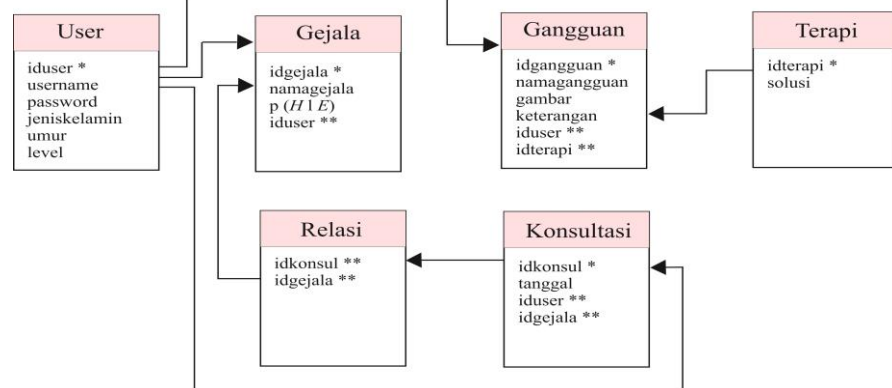


Gambar 2. Pohon Keputusan Penelusuran Jenis Penyakit

c. Desain Sistem

1.) Desain Basis Data

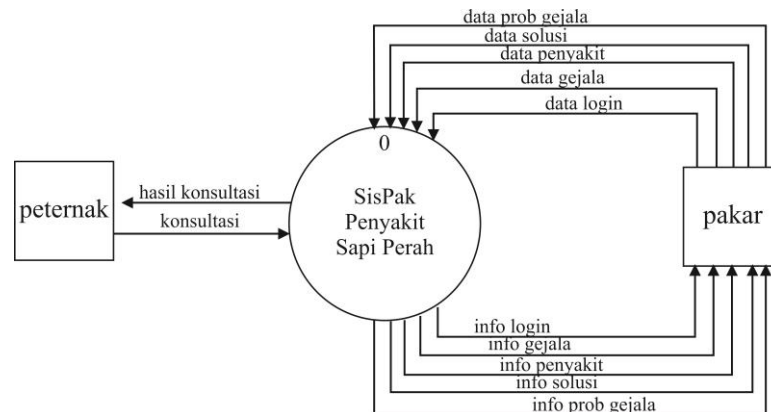
Basis data (*Database*) adalah kumpulan data yang saling berelasi. Data sendiri merupakan fakta mengenai objek, orang, dan lain-lain. Data dinyatakan dengan nilai angka, deretan karakter, atau symbol. (Kusrini : 2007)



Gambar 3. Hubungan Antar Tabel

2.) Diagram Alir Data

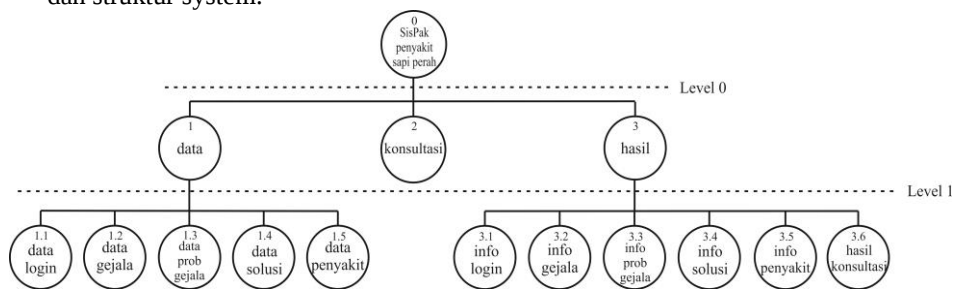
Diagram Aliran Data merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil. Salah satu keuntungan menggunakan diagram aliran data adalah memudahkan pemakai atau user yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan (Ladjamudin, 2005 : 64)



Gambar 4. Diagram Konteks Sistem Pakar Penyakit Sapi Perah

3.) Diagram Dekomposisi

Diagram ini merupakan alat yang digunakan untuk menggambarkan dekomposisi sistem, disebut juga bagian hierarki, menunjukkan dekomposisi fungsional top-down dan struktur system.



Gambar 5. Diagram Dekomposisi Sistem Pakar Penyakit Sapi Perah

d. Implementasi

1.) Halaman Login

Gambar dibawah ini merupakan halaman login digunakan oleh pengguna untuk mengakses sistem.

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT SAPI PERAH

Halaman Login	
Pilih Login	☐ Admin ☐ Pasien
Username	
Password	
Registrasi	
Login	

Gambar 6. Halaman Login

2.) Halaman Menu Daftar Penyakit

Gambar di bawah ini merupakan implementasi dari halaman menu daftar penyakit.

Daftar Penyakit		
KODE PENYAKIT	NAMA PENYAKIT	DETAIL
P01	Brucellosis	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P02	Mastitis (Radang Ambing)	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P03	Pneumonia (Radang Paru-Paru)	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P04	Hipocalcemia (Milk Fever)	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P05	Bovine Emphemeral Fever (Demam 3 hari)	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P06	Scabies (Kudis)	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P07	Diare	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P08	Paratuberculosis	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P09	Bloat (Kembung)	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL
P10	Helminthiasis (Cacingan)	KLIK UNTUK MELIHAT DETAIL

Gambar 7. Halaman Daftar Penyakit

3.) Halaman Menu Konsultasi

Gambar dibawah ini merupakan implementasi dari menu konsultasi.

Daftar Penyakit	Konsultasi	Keluar
-----------------	------------	--------

Form Konsultasi

Konsultasi

Apakah : Abortus pada usia kebuntingan 6-9 bulan

☒ Ya
 ☐ Tidak

Gambar 8. Halaman Menu Konsultasi

4.) Halaman Hasil Konsultasi

Gambar dibawah ini merupakan hasil konsultasi dari konsultasi yang telah dilakukan. Akan ditampilkan kemungkinan penyakit, dan solusi yang dapat dilakukan.

Konsultasi		
Id Pasien : nova		
Nama Pasien : novakusuma		
Umur : 20 Thn		
=====		
Hasil		
KODE PENYAKIT	NAMA PENYAKIT	SOLUSI
P01	Brucellosis	1. Vaksinasi pada anak sapi menggunakan Strain 19. 2. Kubur atau bakar fetus dan plasenta yang mudah mengalami abortus agar tidak mencemari lingkungan.

Gambar 9. Halaman Hasil Konsultasi

7. Uji Coba Perangkat Lunak Pada Pengguna

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan kuesioner. Kuisisioner ini digunakan untuk penilaian responden terhadap aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi perah

ini. Responden dalam uji coba sistem ini terdiri dari 5 orang peternak sapi perah. Berikut ini merupakan data yang diperoleh dari hasil evaluasi penilaian pengguna.

Tabel 6. Tabel Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Ketepatan pemilihan warna			2	3	
2	Keserasian warna dengan background			2	2	1
3	Konsistensi tombol			2	3	
4	Kemudahan menggunakan tombol			1	2	2
5	Ketepatan pemilihan teks			3	2	
6	Kejelasan gambar				3	2
7	Kejelasan alur sistem				3	2
8	Kecepatan program				1	4
9	Kejelasan informasi dari sistem				2	3
10	Kemudahan menggunakan sistem					5
11	Kesesuaian solusi untuk mengatasi sebuah penyakit			1	3	1
12	Mencapai sasaran kerja yang diharapkan				1	4
Jumlah				11	25	24
Jumlah Keseluruhan		60				

Berikut merupakan tabel distribusi frekuensi evaluasi pengguna :

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Evaluasi Pengguna

Kriteria	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	24	40%
Baik	25	41,70%
Cukup	11	18,30%
Kurang	0	0%
Sangat Kurang	0	0%
Jumlah	60	100%

Hasil dari tabel dan grafik diatas, rata-rata penilaian pengguna terhadap sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi perah menggunakan metode *naive bayes* di Kabupaten Magelang adalah termasuk kategori baik.

8. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem pakar diagnosa penyakit sapi perah menggunakan metode *naive bayes*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Telah dibuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada sapi perah dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dan mesin inferensi *forward chaining* berbasis *website* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*.
- Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sapi Perah dapat menghasilkan informasi berupa nama penyakit, gejala yang ditimbulkan, penyebab, dan cara pencegahan maupun pengobatan yang dapat dilakukan. Hasil dan penilaian evaluasi pengguna termasuk dalam kriteria sangat baik dan baik, dengan nilai rata-rata 40% dan 41,70%.

Daftar Pustaka

Blakely, D dan Bade, D.H., (1991), *Ilmu Perternakan. Edisi ke-4*. Penerjemah: Bambang Srigandono, *Gadjah Mada University, Yogyakarta : Press*.

- Dewi, I.C., Soebroto, A.A., & Furqon, M.T. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode *Naive Bayes*. *Journal Of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, Vol. 2, 72-78.
- Halim, S., (2014), *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Sapi Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, ISSN : 1978 – 0087. Vol. IX, 35-39, UPN Jatim *Journal*.
- Kusrini. (2007). Strategi Perancangan dan Pengelolaan Basis Data. Yogyakarta: Andi.
- Ladjamudin, A. (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Syarifudin, A., Hidayat, N., Fanani, L. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode *Naive Bayes* Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. ISSN: 2548-964X. Vol. 2, 2738-2744.
- _____, (2017), *Data jumlah ternak sapi perah*, Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Magelang.
- Millette, L. (2012). *Improving the Knowledge-Based Expert System Lifecycle*. (https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjphob_9OPSAhUCEpQKHSX9DZIQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fdigitalcommons.unf.edu%2Fcgi%2Fviewcontent.cgi%3Farticle%3D1476%26context%3Detd&usg=AFQjCNFc809408QFBCXez92ubsObmhJ7EQ&sig2=b120teDV7KRYIR8Rb0Y22Q&bvm=bv.150120842,d.dGo). (Diunduh pada tanggal 18 Maret 2017 pukul 10.45).