



Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Kulit Sapi Di UPT Puskesmas Kabupaten Dharmasraya Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web

M. Raziq Sabri

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dharmas Indonesia

m.raziqsabri@gmail.com

Abstract

Cattle are livestock that have high economic potential, both as beef cattle, livestock seeds and food ingredients. Cows are a good investment medium because the results can be sold or developed again and then sold at a price that is in accordance with the capital to care for them properly. for sale. Dharmasraya Regency is one of the districts that have the potential for beef cattle development. However, from year to year the cattle population decreases, this happens because of diseases that attack cattle and even the death of livestock and the lack of knowledge of farmers on handling cattle diseases is the main factor in the death of livestock and the lack of veterinarians. Therefore, it is necessary to have a system that can be used by officers and livestock groups to diagnose livestock diseases and find out how to handle them. So that if there are sick animals, they can be directly handled based on the output of the system.

Keywords: System, Expert, Computerization, Livestock, Forward Chaining.

Abstrak

Sapi merupakan hewan ternak yang memiliki potensi ekonomi cukup tinggi, baik sebagai ternak potong, ternak bibit maupun bahan pangan. Sapi merupakan salah satu media investasi yang baik karena hasilnya dapat dijual atau dikembangkan lagi untuk kemudian dijual dengan harga yang sesuai dengan modal untuk merawatnya sampai pantas untuk dijual. Kabupaten Dharmasraya merupakan salah satu Kabupaten yang berpotensi untuk pengembangan sapi potong. Namun dari tahun ke tahun populasi sapi menurun, hal tersebut terjadi di karenakan oleh penyakit yang menyerang ternak sapi bahkan sampai pada kematian hewan ternak dan kurangnya pengetahuan peternak terhadap penanganan penyakit sapi menjadi faktor utama dalam kematian hewan ternak dan kurangnya jumlah dokter hewan. Oleh karena itu, diperlukan adanya sebuah sistem yang dapat digunakan oleh petugas maupun kelompok – kelompok ternak untuk mendiagnosis penyakit hewan ternak dan mengetahui penanganannya. Sehingga apabila ada hewan yang sakit dapat langsung ditangani berdasarkan *output* sistem tersebut.

Kata Kunci: Sistem, Pakar, Komputerisasi, Ternak, *Forward Chaining*.

© 20xx Jurnal JVEIT

I. Pendahuluan

Kabupaten Dharmasraya merupakan salah satu Kabupaten yang berpotensi untuk pengembangan sapi potong. Jumlah sapi potong di Kabupaten Dharmasraya pada tahun 2016 adalah 41.048 ekor (BPS Kabupaten Dharmasraya, 2016). Namun, pada tahun 2017 populasi

sapi menurun menjadi 39.788 ekor, tahun 2018 menjadi 39.343 ekor, tahun 2019 menjadi 39.226 ekor (UPTD PUSKESWAN Kabupaten Dharmasraya, 2019). Hal tersebut terjadi di karenakan oleh penyakit yang menyerang ternak sapi bahkan sampai pada kematian hewan ternak dan kurangnya pengetahuan peternak terhadap penanganan penyakit sapi menjadi faktor

utama dalam kematian hewan ternak tersebut. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Dharmasraya penyakit sapi sendiri mempunyai 10 jenis penyakit kulit sapi yang terjadi di Kabupaten Dharmasraya. Dari latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka dapat dirumuskan permasalahannya yaitu, Bagaimana rancang bangun aplikasi pendeteksi penyakit kulit pada sapi berbasis *web* dengan menggunakan metode *forward chaining*. tujuan dari pendeteksi penyakit kulit pada sapi adalah untuk sarana mempermudah konsultasi bagi para peternak sapi dalam melakukan diagnosa penyakit pada sapi.

Tahun 1950 – an Alan Turing seorang pionir AI dan ahli matematika Inggris melakukan percobaan. Turing (*Turing Test*) yaitu sebuah komputer melalui terminalnya ditempatkan pada jarak jauh. Di ujung yang satu ada terminal dengan *software* AI dan di ujung lain ada sebuah terminal dengan seorang operator. Operator itu tidak mengetahui kalau diujung terminal lain dipasang *software* AI. Mereka berkomunikasi dimana terminal diujung memberikan respon terhadap serangkaian pertanyaan yang diajukan oleh operator [1], [2]. Dan seorang operator itu mengira bahwa ia sedang berkomunikasi dengan operator lainnya yang berada pada terminal lain. Turing beranggapan bahwa jika mesin dapat membuat seseorang percaya bahwa dirinya mampu berkomunikasi dengan orang lain, maka dapat dikatakan bahwa mesin tersebut cerdas (seperti layaknya manusia) [3].

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah bagian dari perangkat lunak khusus tingkat tinggi atau bahasa pemrograman tingkat tinggi, yang mencoba menduplikat fungsionalitas pakar di bidang keahlian tertentu. Biasanya sistem pakar dibangun untuk mengatasi masalah majemuk dengan melakukan penalaran menggunakan pengetahuan menyerupai ahli. Pakar adalah orang yang memiliki kemampuan atau mengerti dalam menghadapi suatu masalah lewat pengalaman, seorang pakar mengembangkan kemampuan yang membuatnya dapat memecahkan permasalahan dengan hasil yang baik dan efisien. Dalam penerapan di sistem pakar, masalah yang ditangani pakar bukan hanya masalah yang mengandalkan algoritma saja tapi terkadang juga masalah yang sulit untuk dipahami [2].

Cara Kerja Sistem Pakar

Cara kerja sistem pakar dapat disederhanakan dengan melihat proses dalam gambar 1, di mana komponen-komponen sistem pakar yang terdapat dalam kotak merepresentasikan komponen pada sistem computer. Sistem pakar memiliki ciri-ciri menurut Wiguna dan Harianto [4] antara lain terbatas pada domain keahlian tertentu, mampu memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti, dapat menyajikan alasan-alasan dengan cara yang dapat dipahami, berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu, dirancang

dapat dikembangkan secara bertahap, pengetahuan dan mekanisme penalaran terpisah, keluarannya bersifat anjuran, dan sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai dengan bimbingan dialog dengan pengguna [4], [5].

Meskipun memiliki keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan. Keuntungan meliputi kemampuan melakukan proses secara berulang otomatis, penyimpanan pengetahuan dan keahlian pakar, peningkatan output dan produktivitas, kemampuan mengambil dan melestarikan keahlian para pakar [6], operasi dalam lingkungan berbahaya, akses terhadap pengetahuan, peningkatan kapabilitas komputer, penggunaan sebagai media pelengkap dalam pelatihan, peningkatan kapabilitas dan penyelesaian masalah, serta penghematan waktu dalam pengambilan keputusan.

Namun, kelemahan sistem pakar juga perlu diperhatikan, seperti biaya yang mahal untuk pembuatan dan pemeliharaannya, kesulitan pengembangan yang terkait dengan ketersediaan pakar di bidangnya, dan fakta bahwa sistem pakar tidak selalu memberikan nilai yang 100% benar [7], [8].

Sistem pakar, meskipun memberikan keuntungan signifikan, tidak terlepas dari beberapa kelemahan. Keberhasilan implementasi sistem pakar sangat tergantung pada ketersediaan sumber daya, baik dalam hal biaya maupun keahlian pakar yang mendukung [9]–[11]. Biaya yang tinggi untuk pembuatan dan pemeliharaan sistem pakar dapat menjadi hambatan, terutama untuk institusi atau organisasi dengan anggaran terbatas .

Kesulitan dalam pengembangan sistem pakar juga mencuat sebagai tantangan utama. Ketergantungan pada keahlian pakar dan ketersediaan data berkualitas tinggi dapat membuat proses pengembangan menjadi sulit. Selain itu, sistem pakar tidak selalu memberikan nilai yang benar 100%, karena keterbatasan dalam pemodelan pengetahuan dan ketidakpastian dalam beberapa situasi.

Penyakit Kulit Sapi

Penyakit pada sapi biasanya dipicu oleh beberapa penyebab diantaranya bakteri, virus, parasit dan jamur. Selain itu kelainan pada saat lahir juga merupakan penyakit yang tidak bisa dihindari. Contoh beberapa penyakit yang terdapat pada sapi :

a. Penyakit Kaskado

Stephanofilariasis yang sering disebut juga penyakit Kaskado adalah penyakit pada sapi yang ditandai dengan dermatitis. Penyakit ini disebabkan oleh cacing dari genus *Stephanofilaria* dan ditularkan melalui vektor lalat. Gejala yang dialami seperti:

- 1) bulu rontok
- 2) keluar cairan
- 3) kulit mengeras
- 4) timbul kerak berwarna abu-abu

Pengobatan alternatif yang sering dilakukan di lapangan dengan salep Choumapos 2% sudah

cukup efektif walaupun hasilnya masih kurang menggembarakan karena membutuhkan waktu penyembuhan yang agak lama. Pemberian Asuntol 2% dalam bentuk salep memberikan hasil yang sangat efektif dalam penyembuhan penyakit Kaskado pada sapi. Obat antiparasit yang mempunyai spektrum luas seperti Ivermectin dan Doramectin telah dilaporkan keberhasilannya dalam mengobati Kaskado di lapangan.

b. Scabies / Kudis

Penyakit Kudis (Scabies) merupakan penyakit zoonosis dan dapat menular pada manusia. Biasanya disebabkan oleh alat dan kandang yang kotor. Kotoran tersebut terkadang mengandung tungau *sarcoptes scabiei*. Ternak sapi yang sehat biasanya tertular jika sudah terjadi kontak langsung dengan sapi yang terkena skabies. Biasanya sapi yang terserang skabies terkesan seperti ternak yang gatal – gatal. Gejala yang dialami seperti:

- 1) sering menggigit bagian tubuh
- 2) bulu rontok dan berwarna
- 3) kulit kaku dan tebal

Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Skabies pada sapi seperti kandang usahakan berjauhan dengan rumah tinggal, aliran udara dan sanitasi kandang usahakan bagus, usahakan kandang sapi kering dan selalu bersih, hewan yang terdiagnosa skabies harus dipisahkan dan dikarantina, pengobatan yang aman biasanya dengan pemberian minyak kelapa dicampur dengan kapur barus kemudian gosokkan pada kulit yang terkena, Serbuk belerang, dicampur dengan kunyit dan minyak kelapa yang sudah dipanaskan, gosokkan pada kulit sapi. Bisa juga digosok dengan air tembakau, Sapi yang mati setelah terkena skabies tetap dapat dikonsumsi, hanya saja buang bagian yang terkena tungau. Sebaiknya berkonsultasi dulu dengan dokter hewan.

c. Pityriasis (ketombe)

Pityriasis sering disebut ketombe, penyakit ini terbentuk karena kesalahan gizi atau nutrisi, penyakit parasit kulit dan jamur. Pityriasis merupakan perubahan patologik epidermis, ditandai dengan pembentukan ketombe pada permukaan kulit yang bentuknya mirip reruntuhan kulit ari beras (bekatul, jawa) atau mirip sisik lembut, berwarna abu abu. Beberapa gejala yang menyebabkan Pityriasis antara lain:

- 1) timbul sisik pada kulit
- 2) kulit dan rambut kering
- 3) kulit dan rambut terlihat kusam tidak mengkilat
- 4) Gatal

Terapi obat untuk Pityriasis adalah untuk menghilangkan ketombenya sendiri dilakukan pencucian dengan larutan yang dapat meluruhkan ketombe, lemak, maupun serum missal dengan sabun Natrium (NaOH), disikat dan setelah itu

diolesi dengan salep pelunak kulit (emoliensia) dan alcohol 70%. Kemudian kulit yang terkena ketombe dikasih obat salisil 4-5%.

d. Parakeratosis

Parakeratosis merupakan gangguan patologik kulit yang ditandai dengan terjadinya proses keratinasi tidak sempurna dari sel-sel lapisan tanduk (stratum corneum) kulit. Beberapa gejala yang ada pada penderita demodocosis antara lain:

- 1) lesi berawal sebagai eritema, yang kemudian menebal berwarna abu abu.
- 2) Reruntuhan sel berjatuhan atau menempel pada rambut
- 3) Kulit yang menebal akan berubah menjadi fissura
- 4) kulit berwarna merah permukaannya kasar
- 5) kulit bersisik-sisik

Terapi obat untuk menangani penyakit Parakeratosis antara lain oleskan saleb keratolitik dan salisil.

e. Hiperkeratosis

Hiperkeratosis merupakan gangguan kulit yang ditandai dengan penebalan lapisan kulit tanduk (stratum corneum) secara berlebihan. Hiperkeratosis sering terjadi karena disebabkan karena keracunan warangan (As) kronik, dan keracunan senyawa benzen-klorida, atau minyak pelumas bekas. Gejala-gejala yang biasa dirasakan oleh penderita distemper, antara lain:

- 1) kulit menjadi tebal
- 2) rambut tumbuh tidak normal
- 3) rambut rontok

Untuk mengobati penyakit tersebut menggunakan salep keratolitik, salisil 5%.

f. Kadas

Kadas adalah penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur *dermatophyte*. Jamur tersebut hidup pada permukaan tubuh pada bagian karatin kulit, kuku, rambut, bulu, maupun tracak. Jamur ini tidak bisa tumbuh pada jaringan tubuh yang hidup maupun jaringan yang sedang mengalami peradangan, dan memiliki sifat meluruhkan keratin(keratolitik). Gejala dari hewan/sapi yang mengidap kudis adalah:

- 1) Lesi berbentuk bulat
- 2) Keropeng berbentuk sisik
- 3) Terdapat nanah
- 4) Keropeng bersifat kering
- 5) Lesi bersifat tunggal

Terapi obat untuk penyakit ini adalah, hewan yang menderita kadas diberikan suntikan antibiotik

g. *Oedema Angioneurotik (Angioneurotik edema)*

Oedema Angioneurotik merupakan gangguan kulit yang ditandai dengan terjadinya oedema secara mendadak yang disebabkan alergi, Alergi akibat dari protein asing bagi tubuh dapat berasal dari pakan, atau bahan lain yang memasuki tubuh akan

bereaksi dengan antibodi hingga terjadi kompleks antigen antibodi yang bisa menimbulkan kerusakan jaringan hingga terjadi oedema di satu atau beberapa organ tubuh. Oedema Angioneurotik sering dijumpai di daerah kepala, moncong, palpera, vulva, mata. Gejala-gejala yang ditimbulkan oleh penyakit Oedema Angioneurotik yaitu:

- 1) nyeri pada kulit menyebabkan penderita menggosok-gosokkan bagian tubuh yang gatal ke obyek keras
- 2) bila bagian mulut yang mengalami eudem, diikuti hipersalivasi yang menyebabkan leleran hidung/ hidung mengeluarkan cairan secara terus menerus.

Terapi yang dilakukan untuk mengobati penyakit ini dengan menggunakan antihistaminika antara lain dengan difenhidramin 0,5-1,0, Adrenalin atau epinefrin 1:1000 sebanyak 3-5 ml, diberikan kalsium borogluconat 10-20% sebanyak 100-200 ml.

h. Urtikaria (Biduren)

Urtikaria, juga disebut dengan Biduren (Jawa) terjadi akibat reaksi alergi yang berlangsung mendadak. Secara Histologik bagian kulit yang mengalami perubahan hanya terdapat pada lapisan dermis, sedangkan lapisan lainnya biasanya tidak mengalami perubahan. Urtikaria biasanya sering terjadi karena faktor dari zat yang terkandung dari pakan yang baru, atau oleh tanaman- tanaman yang terdapat di padang yang tidak biasa untuk mengembalakan hewan ternak tersebut. Penyebab lain antara lain adalah sengatan lebah, gigitan serangga, kontak dengan tanaman yang menyebabkan kulit gatal dan obat-obat tertentu, misalnya penesilin dan sulfonamid. Gejala yang disebabkan Urtikaria adalah:

- 1) gatal pada kulit
- 2) hewan jadi tidak tenang
- 3) suhu tubuh tinggi
- 4) frekwensi pernafasan meningkat
- 5) jantung membesar
- 6) Diare
- 7) kulit akan berwarna merah.

Terapi pengobatan dilakukan penyuntikan dengan antihistaminika, misalnya difendramin, prometasin HCL, Pyrilamin.

i. Penyakit kulit oleh caplak, kutu, lalat dan nyamuk
Perubahan patologi kulit oleh ektoparasit caplak, kutu, lalat dan nyamuk pada umumnya disebabkan oleh aktifitas mekanis dan efek toksik yang

dihasilkan oleh parasit tersebut. Selain menyebabkan luka gigitan, parasit tertentu juga menghisap darah hingga pada saat bersamaan dapat memindahkan agen penyakit ke hewan ternak baik virus, kuman, nematoda atau protozoa. Gejala yang ditimbulkan adalah:

- 1) rasa nyeri pada kulit dan menyebabkan iritasi kulit
- 2) gatal pada kulit
- 3) sapi menggosokkan badannya pada obyek yang keras
- 4) timbul luka abrasif (gesekan)
- 5) timbul radang infeksi pada kulit.

Pengobatan atau terapi dilakukan menggunakan obat, Bug bomb, Bayticol, Gusanax, Canex, Dicholorvos, Coumaphos, Malathion dan Rotenon.

j. Sela Karang (saccharomycosis)

Sela karang merupakan penyakit menular yang bersifat kronik ditandai dengan radang bernanah pada saluran maupun simpul-simpul limfe, yang menyebabkan ulserasi pada kulit di atas saluran limfe tempat jamur bersarang. Kadang juga menyebabkan lesi pada selaput lendir hidung, radang mata maupun radang paru. Penyebab Sela karang adalah jamur yang bersifat dimorfik Histoplasma (atau Cryptococcus, Blastomyces, zymonema) farciminosum. Cara penularan penyakit ini melalui luka atau lecet-lecet di kulit, spora jamur yang berasal dari hewan lain, secara kontak langsung atau melalui sikat. Gejala yang disebabkan oleh penyakit ini adalah:

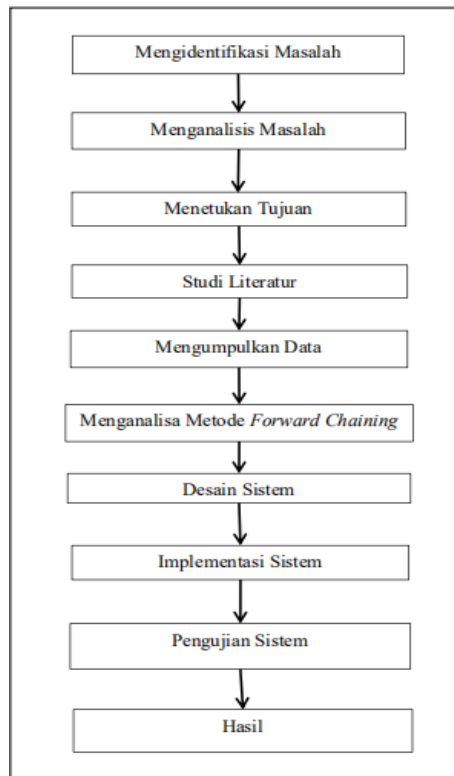
- 1) lesi terbatas pada kulit yang mengalami luka atau lecet-lecet
- 2) penebalan pada saluran limfe
- 3) meradang dan terjadi proses granulasi dalam bentuk yang padat dan keras.

Terapi obat yang digunakan untuk penyakit ini adalah hewan yang terjangkit penyakit ini diisolasi, disuntikan obat preparat yodium.

2. Metode Penelitian

Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang dibahas, karna membantu peneliti didalam penelitiannya sehingga di perlukan susunan kerangka kerja (framework) yang jelas tahapannya. Adapun kerangka kerja yang digunakan seperti gambar 3.1:



Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

Identifikasi Masalah

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah tanda-tanda yang berkaitan dengan gejala penyakit kulit pada sapi sedini mungkin, sedangkan metode perbandingan eksponensial digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan beberapa gejala-gejala yang terdeteksi.

Menganalisa masalah

Menganalisa masalah pada penelitian ini dilakukan dengan dua metode, yaitu metode deskriptif dan metode komparatif.

1) Metode Deskriptif

Pada metode ini data yang ada dikumpulkan, disusun, dikelompokkan, dan dianalisis sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah yang di bahas.

2) Metode Komparatif

Pada metode ini analisis dilakukan dengan cara membandingkan teori dan praktek, sehingga

diperoleh gambaran yang jelas tentang persamaan dan perbedaan di antara keduanya

Menentukan Tujuan

Mendapatkan hasil diagnosa yang tepat tentang kemungkinan adanya gejala penyakit kulit pada sapi, sesuai dengan aturan yang sudah ditentukan dan memberikan pengetahuan kepada peternak tentang gejala penyakit kulit pada sapi.

Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk lebih mengetahui pengetahuan-pengetahuan atau *knowledge* yang akan diterapkan dalam sistem pakar ini. Literatur yang akan dipelajari ini ada bersumber dari buku-buku yang dikarang pakar yang ahli di bidangnya, jurnal-jurnal ilmiah yang dipublikasikan di internet, majalah dan surat kabar.

Mengumpulkan Data

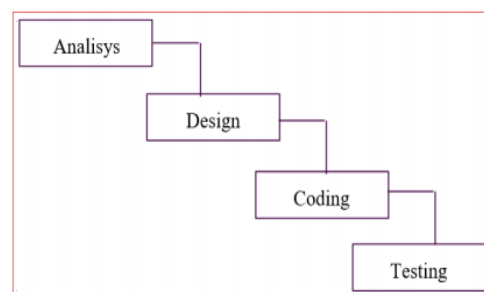
Data dikumpulkan dari berbagai sumber yang ada. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan tiga metode, yaitu studi pustaka, metode observasi dan wawancara.

Menganalisa Metode Forward Chaining

Dalam Tahapan ini, dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang gejala-gejala penyakit kulit pada sapi yang telah diamati *user* sebagai masukan (*input*) sistem untuk kemudian dilakukan pelacakan menggunakan *IF* dan *THEN* sampai tercapainya tujuan akhir berupa hasil dan kesimpulan.

Desain Sistem

Dalam tahap ini, peneliti akan melakukan perancangan tampilan dari aplikasi yang akan dibuat. Dalam merancang aplikasi ini, penulis menggunakan *usecase diagram* untuk menggambarkan aktivitas apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem. Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan sekuensial [1]. Metode *Waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut :



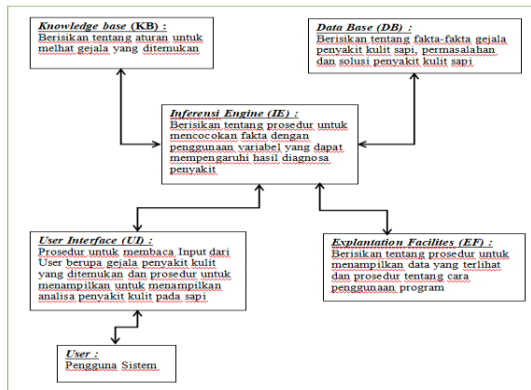
Gambar 3. Tahapan Model Waterfall

Implementasi Sistem

Pada tahapan ini sebelum melakukan implementasi pada rancang bangun aplikasi pendeteksi penyakit kulit pada sapi yang dibuat, penulis harus melakukan analisis sistem terlebih dahulu, agar sistem yang dirancang dapat dibangun sesuai dengan yang diharapkan. Jika masih ada kelemahan sistem, dapat diperbaiki.

Analisa dan Perancangan

Pada gambar 4 merupakan penjelasan tentang arsitektur Sistem Pakar. Dari arsitektur ini akan diketahui masing-masing fungsi dari arsitektur dalam penelitian ini. Dengan melihat gambar 4.1 kita bisa melihat masing-masing penjelasan arsitektur.



Gambar 4. Desain Arsitektur Sistem

Knowledge base

Knowledge base merupakan pemrosesan yang dilakukan oleh Sistem Pakar untuk pemrosesan pengetahuan, bukan pemrosesan data seperti yang dikerjakan dengan pemrosesan secara konvensional yang kebanyakan dilakukan oleh sistem informasi. Cara mempresentasikan pengetahuan berbasis kaidah memanfaatkan apa yang disebut dengan kaidah, yang tidak lain adalah pernyataan *IF-THEN* pada bagian *THEN* akan bernilai benar jika satu atau lebih sekumpulan fakta atau hubungan antar fakta diketahui benar memenuhi bagian *IF*. Sedangkan bagian konklusi dapat berupa kalimat tunggal, beberapa kalimat yang dihubungkan dengan *AND*, dan dimungkinkan dikembangkan dengan *ELSE*.

Data Aspek Penyakit Kulit Sapi

Adapun data aspek penyakit yang dialami sapi yang terkena penyakit kulit, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Aspek Penyakit Kulit Sapi

Kode Penyakit	Tingkatan Penyakit
P001	Penyakit kaskado
P002	Penyakit kudis (<i>scabies</i>)
P003	<i>Pityriasis</i> (ketombe)
P004	Parakeratosis
P005	Hyperkeratosis
P006	Penyakit kadas
P007	<i>Oedema Angioneurotik</i>
P008	Urtikaria (Biduren)
P009	Penyakit kulit oleh caplak, kutu, lalat dan nyamuk
P010	Sela Karang (<i>saccharomycosis</i>)

Data Aspek Gejala Penyakit Kulit Sapi

Adapun data aspek penyakit yang dialami sapi yang terkena penyakit kulit, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Aspek Gejala Penyakit Kulit Sapi

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	timbul sisik pada kulit
G002	Lesi berbentuk bulat
G003	Gatal pada kulit
G004	Jantung sapi mendebu
G005	Radang infeksi pada kulit sapi
G006	Nafas sapi sesak
G007	timbul kerak berwarna pada kulit
G008	Nyeri pada kulit sapi
G009	Kulit sapi lecet atau luka
G010	Bulu rontok
G011	Pertumbuhan rambut atau bulu sapi tidak normal
G012	Bernanah pada kulit sapi
G013	Kulit mengeras atau tebal
G014	Hidung sapi mengeluarkan cairan atau lender
G015	Bulu pada sapi berwarna
G016	Keluar cairan pada kulit
G017	Sapi gelisah
G018	Suhu tubuh sapi tinggi
G019	Kulit sapi mengering
G020	Penebalan pada saluran limfe

Data Solusi Penyakit Kulit Sapi

Adapun data solusi penyakit yang dialami sapi yang terkena penyakit kulit, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Data Solusi Penyakit Kulit Sapi

Penyakit Kulit Sapi	Solusi
S001 Penyakit kaskado	Dioleskan salep Choumapos 2% sudah cukup efektif walaupun waktu penyembuhan yang agak lama. Dioleskan Asuntol 2% memberikan hasil yang sangat efektif dan waktu penyembuhan cukup cepat dalam mengobati penyakit Kaskado pada sapi.
S002 Penyakit kudis (<i>scabies</i>)	Pengobatan yang aman biasanya dengan pemberian minyak kelapa dicampur dengan kapur barus kemudian gosokkan pada kulit yang terkena, Serbuk belerang, dicampur dengan kunyit dan minyak kelapa yang sudah dipanaskan, gosokkan pada kulit sapi. Bisa juga digosok dengan air tembakau.
S003 <i>Pityriasis</i> (ketombe)	Untuk menghilangkan ketombonya sendiri dilakukan pencucian dengan larutan yang dapat meluruhkan ketombe, lemak, maupun serum missal dengan sabun Natrium (NaOH), disikat dan setelah itu diolesi dengan salep pelunak kulit (<i>emoliensia</i>) dan alcohol 70%. Kemudian kulit yang terkena ketombe dikasih obat salisil 4-5%.
S004 Parakeratosis	Untuk menangani penyakit Parakeratosis antara lain oleskan saleb keratolik dan salisil.
S005 hiperkeratosis	Untuk mengobati penyakit tersebut menggunakan salep keratolitik, salisil 5%.
S006 Penyakit kadas	Untuk pengobatan penyakit ini adalah, hewan yang menderita kadas diberikan suntikan antibiotik.
S007 <i>Oedema Angioneurotik</i>	Untuk mengobati penyakit ini dengan menggunakan antihistaminika antara lain dengan difenhidramin 0,5-1,0, Adrenalin atau epinefrin 1:1000 sebanyak 3-5 ml, diberikan

		kalsium boroglukonat 10-20% sebanyak 100-200 ml.		AND sapi gelisah <i>is True</i> AND suhu tubuh sapi tinggi <i>is True</i> THEN Penyakit Urtikaria (biduran).
S008	Urtikaria (Biduren)	Untuk pengobatan dilakukan penyuntikan dengan antihistaminika, misalnya difendramin, 9 prometasin HCL, Pyrilamin.		IF gatal pada kulit sapi <i>is True</i> AND radang infeksi pada kulit sapi <i>is True</i> AND nyeri pada kulit sapi <i>is True</i> AND Kulit sapi lecet atau luka <i>is True</i> THEN Penyakit Caplak.
S009	Penyakit kulit oleh caplak, kutu, lalat dan nyamuk	Untuk pengobatan dilakukan menggunakan obat, Bug bomb, Bayticol, Gusanex, Canex, Dicholorvos, Coumaphos, Malathion dan Rotenon.	10	IF peradangan pada kulit sapi <i>is True</i> AND kulit sapi luka atau lecet <i>is True</i> AND kulit sapi mengering <i>is True</i> AND penebalan pada saluran limfe <i>is True</i> THEN penyakit sela karang.
S010	Sela Karang (<i>saccharomycosis</i>)	Untuk pengobatan penyakit ini adalah hewan yang terjangkit penyakit ini diisolasi, disuntikan obat preparat yodium		

Aturan (Rule)

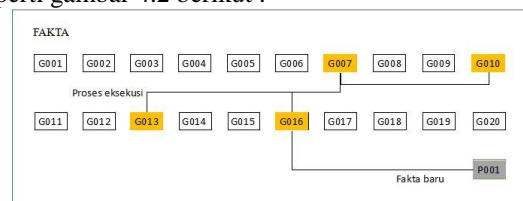
Dalam perancangan Sistem Pakar ini kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan *IF* (premis) *THEN* (konklusi), pada perancangan basis pengetahuan Sistem Pakar ini premis adalah gejala sedangkan konklusi adalah diagnosa penyakit kulit sapi, sehingga bentuk pernyataan adalah *IF* (gejala) *THEN* (diagnosa penyakit kulit sapi). Sistem Pakar ini dalam satu kaidah lebih dari satu gejala. *Rule* tersebut dapat dilihat dari pernyataan berikut :

Tabel 4. Daftar Aturan (Rule) Untuk melihat gejala penyakit kulit sapi

No.	Aturan (Rule)
1	IF timbul kerak berwarna pada kulit <i>is True</i> AND bulu rontok <i>is True</i> AND kulit mengeras atau tebal <i>is True</i> AND keluar cairan pada kulit <i>is True</i> THEN penyakit Kaskado.
2	IF gatal pada kulit sapi <i>is True</i> AND bulu rontok <i>is True</i> AND kulit mengeras atau tebal <i>is True</i> AND bulu pada sapi berwarna <i>is True</i> THEN penyakit Kudis.
3	IF timbul sisik pada kulit <i>is True</i> AND gatal pada kulit sapi <i>is True</i> AND bulu pada sapi berwarna <i>is True</i> AND kulit sapi mengering <i>is True</i> THEN Penyakit Ketombe.
4	IF timbul sisik pada kulit <i>is True</i> AND kulit mengeras atau tebal <i>is True</i> AND bulu pada sapi berwarna <i>is True</i> THEN Penyakit Parakeratosis.
5	IF bulu sapi rontok <i>is True</i> AND Pertumbuhan rambut atau bulu sapi tidak normal <i>is True</i> AND bulu pada sapi berwarna <i>is True</i> THEN Penyakit Hiperkeratosis.
6	IF timbul sisik pada kulit sapi <i>is True</i> AND lesi berbentuk bulat <i>is True</i> AND bernanah pada kulit sapi <i>is True</i> THEN Penyakit Kadas.
7	IF gatal pada kulit sapi <i>is True</i> AND nyeri pada kulit sapi <i>is True</i> AND hidung sapi mengeluarkan cairan atau lendir <i>is True</i> THEN Penyakit Oedema Angioneurotik.
8	IF gatal pada kulit sapi <i>is True</i> AND jantung sapi mendebu <i>is True</i> AND nafas sapi sesak <i>is True</i> AND bulu pada sapi berwarna <i>is True</i>

Proses Iterasi

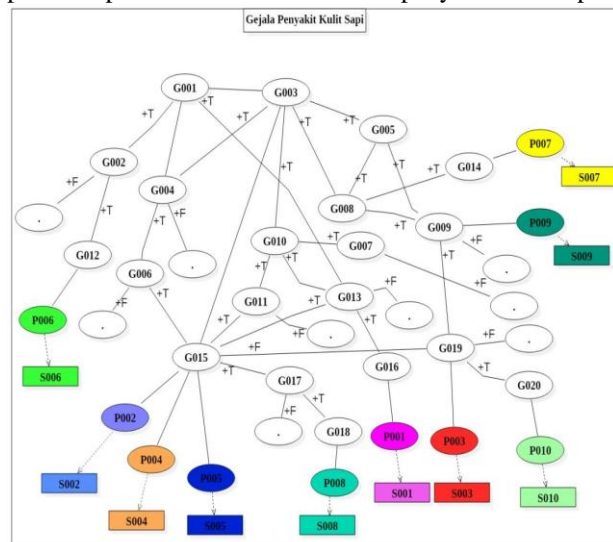
Iterasi merupakan proses eksekusi atau pembagian yang akan dipisah dari gejala-gejala penyakit kulit yang dialami sapi. Proses eksekusi dibagi menjadi 10 kali proses eksekusi sesuai dengan gejala-gejala yang ada seperti gambar 4.2 berikut :



Gambar 5. Iterasi

Pohon Keputusan

Langkah berikutnya yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pakar ini yaitu dengan pohon keputusan (*decision tree*) yang kemudian diubah menjadi kaidah produksi, dalam bentuk jika-maka (*if-then*). Untuk mengubah pohon keputusan ke kaidah produksi dilakukan dengan cara mengikuti setiap alur yang menuju kekesimpulan (*forward chaining*), kemudian dimasukan ke dalam aturan *IF-THEN* setiap rule akan menghasilkan satu kesimpulan. Seperti gambar 4.12 pohon keputusan di bawah ini untuk penyakit kulit sapi.

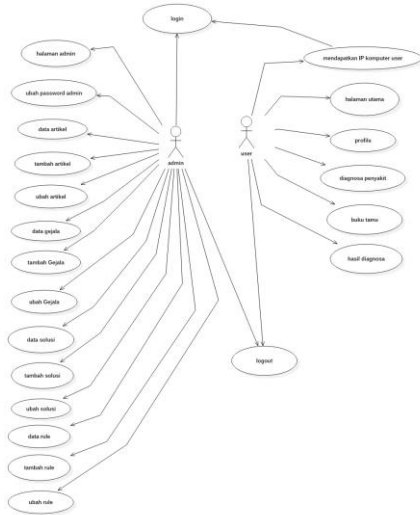


Gambar 6. Pohon Keputusan

Perancangan Global

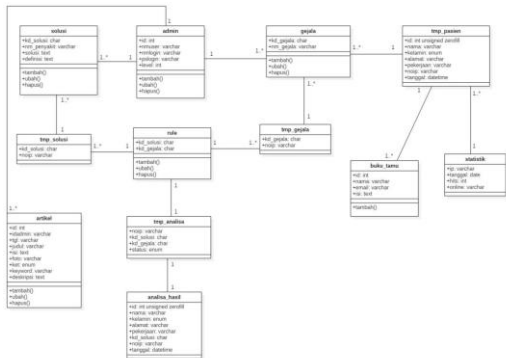
UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa metode pemodelan sistem atau perangkat lunak secara visual yang berparadigma ‘berorientasi objek’.

a. Use Case Diagram



Gambar 7. Use Case Diagram

b. Class Diagram



Gambar 8. Class Diagram

3. Hasil dan Pembahasan

Testing dan implementasi merupakan tahap akhir melakukan pengujian terhadap sistem, agar sistem siap dioperasikan. Pengujian berguna untuk mengetahui penerapan sistem yang akan digunakan agar aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit kulit sapi, sesuai dengan prosedur yang telah direncanakan.

Implementasi atau penerapan yaitu menjalankan sistem pakar diagnosa penyakit kulit sapi sesuai dengan fungsinya, apakah fungsi berjalan dengan baik atau masih terdapat kekurangan. Mulai dari persiapan hingga menguji coba sistem pakar diagnosa penyakit kulit sapi. Persiapan yang diperlukan yaitu:

1. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem ini adalah sebagai berikut :

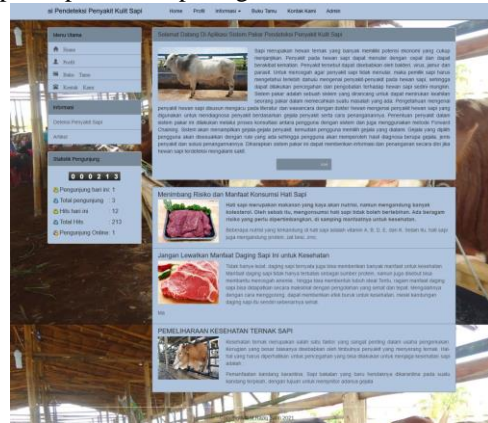
- a. Processor AMD A9-9420 RODEON R5
- b. Harddisk 1 TB
- c. RAM 4 GB
- d. Monitor
- e. Keyboard

2. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi *Windows 10 Home Single Language*
- b. Sublime Text 3
- c. Mozila Firefox
- d. XAMPP 1.7.7

- 1. Tampilan halaman *home* merupakan tampilan utama pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 9 :



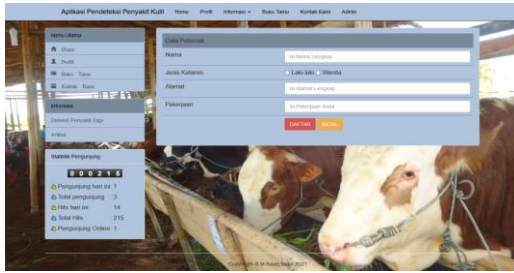
Gambar 9. Tampilan Home

- 2. Tampilan halaman Profil merupakan tampilan profil pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 10:



Gambar 10. Tampilan Halaman Profil

- 3. Tampilan halaman Diagnosa Penyakit merupakan tampilan pendaftaran pengguna Diagnosa Penyakit pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 11 :



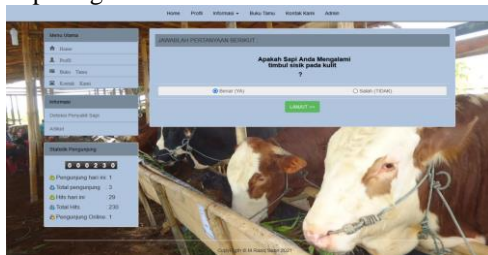
Gambar 11. Tampilan halaman Diagnosa

4. Tampilan halaman Buku Tamu merupakan tampilan daftar tamu untuk pengguna yang mengakses aplikasi ini pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 12 :



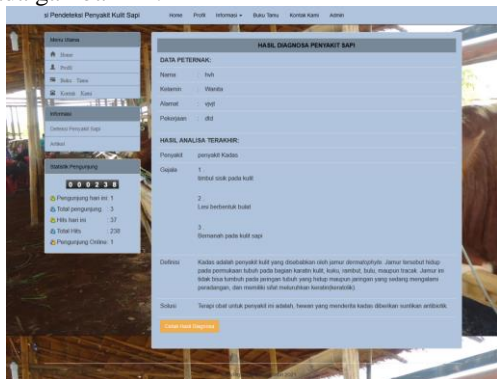
Gambar 12. Tampilan halaman Buku Tamu

5. Tampilan halaman Mulai Diagnosa merupakan tampilan untuk memulai diagnosa penyakit pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 13 :



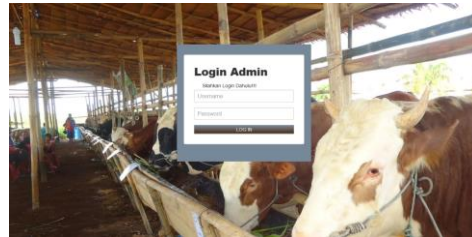
Gambar 13. Tampilan halaman Mulai Diagnosa

6. Tampilan halaman Hasil Diagnosa merupakan tampilan Hasil dari Diagnosa Penyakit pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 14 :



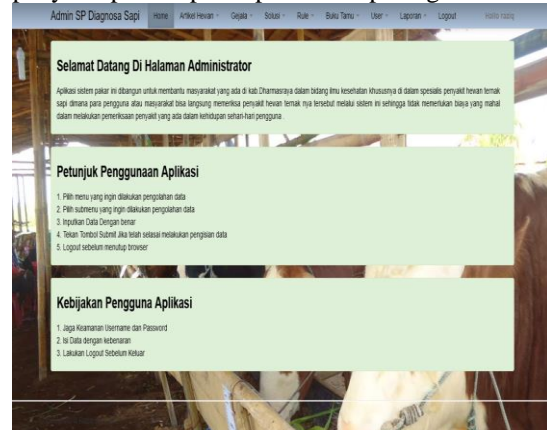
Gambar 14. Tampilan halaman Hasil Diagnosa

7. Tampilan halaman Login Admin merupakan tampilan Login untuk Admin pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 15 :



Gambar 15. Tampilan halaman Login Admin

8. Tampilan halaman Home Admin merupakan tampilan Home Admin pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi. Dapat dilihat pada gambar 16 :



Gambar 16. Tampilan halaman Home Admin

4. Kesimpulan

Dalam proses perancangan serta pembuatan program aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Sapi dengan menggunakan metode *Forward Chaining* ini, ada beberapa kesimpulan yang dapat disampaikan penulis sebagai hasil dari evaluasi dalam penelitian ini. Adapun kesimpulannya sebagai berikut :

- 1) Sistem ini dibangun untuk mendeteksi penyakit kulit sapi dengan menggunakan metode *forward chaining*.
- 2) Sistem pendeteksi penyakit kulit pada sapi untuk sarana konsultasi bagi para peternak sapi dalam melakukan diagnosa penyakit kulit pada sapi.

Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa implikasi penelitian yang dapat dimanfaatkan, diantaranya :

- 1) Tersimpannya data-data hasil diagnosa penyakit kulit sapi secara aman dan rapi di dalam sebuah *datebase*.
- 2) Para peternak dapat dengan mudah melakukan diagnosa penyakit kulit sapi.

Mengingat berbagai keterbatasan yang dialami penulis terutama masalah pemikiran dan waktu, maka penulis

menyarankan untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang sebagai berikut:

- 1) Pada aplikasi ini digunakan kriteria yang hanya berupa gejala klinis dari penyakit pada sapi.
- 2) Dalam memelihara keakuratan data pada aplikasi ini maka perlu dilakukan proses *update* basis pengetahuan secara berkala.
- 3) Sistem yang dibangun ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari segi fungsionalitas maupun data yang dimiliki. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan berbagai pengembangan lebih lanjut agar dapat memberikan lebih banyak lagi manfaat bagi masyarakat luas.

Daftar Rujukan

- [1] G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall Pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *J. Inform. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 1, pp. 6–12, 2017.
- [2] L. G. Vedayoko, "Sistem Pakar Diagnosa Usus Menggunakan Case Based Reasoning Dengan Algoritma Nearest Neighbor," 2017.
- [3] K. Di, R. M. Djamil, L. S. Lesmana, S. Pd, and M. Kom, "Lido Sabda Lesmana, S.Pd., M.Kom 2015," vol. 3, no. 2, pp. 49–65, 2015.
- [4] N. Mukhtar and S. Samsudin, "Sistem Pakar Diagnosa Dampak Penggunaan Softlens Menggunakan Metode Backward Chaining," *J. Buana Inform.*, vol. 6, no. 1, 2015, doi: 10.24002/jbi.v6i1.401.
- [5] M. Indah and S. V. Dewi, "RANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING," *J. INFORMATICS Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, 2019, doi: 10.33143/jics.vol4.iss2.541.
- [6] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, and N. Mahmuda, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," *J. Ilm. FIFO*, vol. 10, no. 2, 2019, doi: 10.22441/fifo.2018.v10i2.002.
- [7] Adie Wahyudi Oktavia Gama, I Wayan Sukadana, and Gede Humaswara Prathama, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata (Penelusuran Gejala dengan Metode Backward Chaining)," *J-Eltrik*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.30649/j-eltrik.v1i2.34.
- [8] D. Fitriati and I. Gibran, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Meningitis Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. UMJ*, vol. 12, no. 1, 2021.
- [9] Muhammad, Nur, and Nur Qomariyah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kolesterol pada Remaja dengan Metode Certainty Factor," *J. Process.*, vol. 15, no. 1, 2020, doi: 10.33998/processor.2020.15.1.670.
- [10] D. A. NAWANGNUGRAENI, "Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosis Diabetes Melitus dengan Metode Forward Chaining," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.34010/komputika.v10i1.3553.
- [11] T. K. Ahsyar, T. D. Raharjo, and Syaifullah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ayam Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, 2021.