

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS ANDROID

Swono Sibagariang
Universitas Sumatera Utara
Jl. dr. Mansur No. 9 Padang Bulan Medan
e-mail : bagariangswono@yahoo.co.id

Abstrak

Sapi merupakan hewan ternak yang memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi, baik sebagai ternak potong, ternak bibit maupun bahan pangan. Sapi juga dapat di ambil manfaatnya sebagai bahan pangan seperti susu dan dagingnya serta kulit. Faktor yang menyebabkan kematian pada sapi adalah penyebaran penyakit menular yang dapat merusak kesehatan sapi yang berkepanjangan. Oleh karena itu sistem pakar sangat dibutuhkan untuk mempercepat dalam menganalisa suatu jenis penyakit yang terdapat pada hewan ternak sapi sehingga dapat dengan mudah di ketahui jenis penyakit yang sedang menjangkit sapi tersebut tanpa harus berhadapan dengan dokter hewan secara langsung. Metode *Certainty Factor* merupakan metode di dalam sistem pakar yang tepat dalam pemakaian aplikasi ini sebagai pengukur kepastian dari penyakit yang sedang diderita. Dari hal ini dibuat sebuah pembangunan aplikasi sistem pakar pada penyakit sapi berbasis android yaitu untuk mempermudah menganalisa dan melihat informasi dari gejala penyakit yang diderita oleh hewan ternak sapi.

Kata kunci : Sistem Pakar , Android, *Certainty Factor*

1. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai potensi peternakan yang cukup besar dengan produk unggulan antara lain sapi perah dan sapi potong, produk unggulan peternakan tersebut berkembang dan terkonsentrasi dalam kawasan pengembangan pusat produksi. Dengan jumlah produksi yang besar, kebutuhan akan protein hewani di Indonesia semakin meningkat dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya akan asupan gizi. Oleh karena itu, kesehatan akan hewan ternak yang dipelihara oleh peternak menjadi hal yang penting untuk memenuhi kebutuhan gizi dan sebagai tambahan penghasilan untuk pemilik ternak itu sendiri. Dari berbagai macam jenis hewan ternak yang banyak dipelihara oleh peternak di pedesaan adalah sapi.

Pada tulisan ini membahas teknik penalaran (*reasoning*), yakni teknik penyelesaian masalah dengan mempresentasikan masalah ke dalam basis pengetahuan (*knowledge*), dan melakukan penalaran untuk menemukan solusi. Penalaran untuk menemukan solusi pada hewan ternak adalah salah satu metode pendekatan berbasis pengetahuan, untuk mempelajari dan memecahkan masalah berdasarkan data-data yang dikumpulkan dan disimpan.

Aplikasi Deteksi penyakit sapi merupakan software yang berguna untuk merancang suatu program aplikasi sistem pakar, yang mampu memberikan diagnosis yang akurat akan kemungkinan pada ternak sapi menderita penyakit beserta cara pengobatannya. Dengan Menggunakan Mobile Android peternak bisa langsung mengirim data- data sapi ke server sehingga konsumen dapat melihat kriteria sapi yang sesuai diinginkan. Dari uraian di atas, maka penulis tertarik untuk membangun sebuah aplikasi "Perancangan Aplikasi Pendeteksi Penyakit Sapi dengan Menggunakan Certainty Factor Berbasis Android".

2. LANDASAN TEORI

Teori mengenai sistem pakar ini terdiri dari definisi sistem pakar, arsitektur sistem pakar, mekanisme inferensi, fasilitas penjelasan, perbandingan sistem pakar dengan sistem konvensional, dan teknik inferensi.

2.1 Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut.

Sistem pakar adalah program artificial intelligence yang menggabungkan pangkalan pengetahuan (*Knowledge Base*) dengan sistem inferensi. Ini merupakan bagian software spesialisasi tingkat tinggi yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar dalam satu bidang keahlian. Program ini bertindak sebagai seorang konsultan yang cerdas atau penasihat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu, sebagai hasil himpunan pengetahuan yang telah dikumpulkan dari beberapa orang pakar. Dengan demikian seorang awam sekalipun bisa menyadap sistem pakar itu untuk memecahkan berbagai persoalan yang ia hadapi. Sistem pakar sungguh merupakan sesuatu yang baru dan masih segar. Ia sangat inovatif dalam menghimpun dan mengemas pengetahuan. Keampuannya yang paling utama terletak pada kemampuan dan penggunaan praktisnya bila di satu tempat tidak ada seorang pakar dalam suatu bidang ilmu. [1]

2.2 Metode Certainty Factor

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factor (CF)* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* menurut Giarrantano dan Riley [2] didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Dimana:

CF (H,E) : *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar, nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi dari pakar menjadi nilai CF tertentu dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini :

Tabel 1. Interpretasi Nilai CF

Certainty Term	MD/MB
Tidak Tahu/ Tidak ada	0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

(Sumber : Turban dan Frenzel, 1992) [3]

2.3 Sapi

Sapi adalah hewan ternak terpenting sebagai sumber daging, susu, tenaga kerja dan kebutuhan lainnya. Sapi menghasilkan sekitar 50% kebutuhan daging di dunia, 95% kebutuhan susu, dan 85% kebutuhan kulit. Sapi berasal dari famili bovide, seperti halnya bison, banteng, kerbau (*Bubalus*), kerbau Afrika (*Syncherus*) dan Anoa.

2.3.1 Jenis-Jenis Sapi

Jenis-jenis sapi yang terdapat di Indonesia saat ini adalah sapi asli Indonesia dan sapi yang diimpor. Dari jenis-jenis sapi itu, masing-masing mempunyai sifat-sifat yang khas, baik ditinjau dari bentuk luarnya (ukuran tubuh, warna bulu) maupun dari genetiknya (laju pertumbuhannya). Jenis-jenis sapi antara lain akan dibahas dibawah ini yaitu :

1. Sapi Bali
2. Sapi Simmental
3. Sapi Limousine
4. Sapi Brahman

2.3.2 Penyakit Sapi

Jenis-jenis penyakit sapi antara lain akan dibahas dibawah ini yaitu :

1. Penyakit Brucellosis
2. Penyakit Infection Bovine Rinotracheitis
3. Penyakit Johnes's Disease
4. Penyakit Antraks
5. Penyakit Sapi Gila
6. Penyakit Bovine Viral Diarrhea

2.4 Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi bergerak (*mobile operating system*) yang mengadopsi sistem operasi Linux, namun telah dimodifikasi. Android diambil alih oleh Google pada tahun 2005 dari Android, Inc sebagai bagian strategi untuk mengisi pasar sistem operasi bergerak. Google mengambil alih seluruh hasil kerja Android termasuk tim yang mengembangkan Android.

Google menginginkan agar Android bersifat terbuka dan gratis, oleh karena itu hampir setiap kode program Android diluncurkan berdasarkan lisensi open-source Apache yang berarti bahwa semua orang yang ingin menggunakan Android dapat mendownload penuh source code-nya.

Di samping itu produsen perangkat keras juga dapat menambahkan extension-nya sendiri ke dalam Android sesuai kebutuhan produk mereka. Model pengembangannya yang sederhana membuat Android menarik bagi vendor-vendor perangkat keras.

3. Analisa dan Perancangan

3.1 Analisis Sistem

Dalam bab landasan teori telah dijelaskan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit sapi. Pada tugas akhir ini penulis akan menggunakan metode *Forward Chaining dan Certainty Factor*, *forward chaining* merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta-fakta untuk mendapatkan suatu kesimpulan (*Conclusion*) dari fakta tersebut.

Sedangkan metode *certainty factor* bertujuan untuk memprediksi nilai ketidakpastian penyakit sapi, melalui penalaran atas gejala-gejala yang dialami oleh hewan, dan dilengkapi juga dengan saran-saran atau informasi yang diperlukan sehubungan dengan hasil prediksi diagnosa tersebut. Maka untuk menangani nilai-nilai ketidakpastian pada penyakit sapi yang berdasarkan gejala pada sistem ini dalam melakukan proses diagnosa menggunakan nilai kepastian (*Certainty Factor*).

Dari analisis permasalahan yang telah dilakukan, maka penulis dapat membangun aplikasi yang dapat melakukan diagnosa penyakit sapi dengan cara memindahkan pengetahuan yang dimiliki pakar ke dalam sistem komputer.

Dalam mengembangkan sistem pakar ini diperlukan pengetahuan dan informasi yang diperoleh dari beberapa sumber, yaitu dari para pakar, serta buku tentang penyakit sapi yang ada. Sehingga dapat memecahkan permasalahan yang tidak dapat

dipecahkan oleh kebanyakan orang, atau dapat memecahkan masalah dengan cara yang lebih efisien. Oleh karena itu ruang lingkup pembahasan penyakit sapi tidak akan menyimpang dari pengetahuan dari para pakar. Sistem yang akan dibangun adalah sebuah aplikasi berbasis sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit sapi secara umum dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Aplikasi ini bertujuan membantu masyarakat atau peternak sapi untuk dapat melakukan diagnosa penyakit sapi tersebut dan cara mengobati penyakit sapi.

3.2 Kaidah Produksi

Kaidah produksi merupakan salah satu aturan bentuk representasi pengetahuan yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem pakar. Representasi pengetahuan dengan kaidah produksi, pada dasarnya berupa aturan (*rule*) yang berupa *IF-THEN*.

Berikut ini adalah representasi pengetahuan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ternak sapi dengan kaidah produksi. Kaidah produksi yang dijabarkan di bawah ini :

a. Rule 1

IF Demam Tinggi
AND Badan Lemah
AND Turun Berat Badan
AND Mengalami Aborsi
THEN Brucellosis

b. Rule 2

IF Mengalami Aborsi
AND Gangguan Syaraf
AND Gangguan Reproduksi
AND Diare
AND Kematian
THEN Infection Bovine Rinotracheitis

c. Rule 3

IF Turun Berat Badan
AND Diare
AND Produksi Susu Menurun
AND Badan Gemetar
AND Kematian
THEN Johnes's Disease

d. Rule 4

IF Susah Bernafas
AND Kematian
AND Mata Berwarna Gelap
AND Depresi
AND Pernafasan Cepat
AND Peningkatan Denyut Nadi
AND Kejang-kejang
AND Jalannya Sempoyang
AND Keluar Air Liur
THEN Antraks

e. Rule 5

IF Produksi Susu Menurun
AND Infeksi Janin
AND Gangguan Sistem Pernafasan
AND Nafsu Makan Menurun
THEN Sapi Gila

f. Rule 6

IF Diare
AND Kematian
AND Mengalami Nafsu Makan Menurun
AND Mengalami Darah keluar Dari Hidung
THEN Bovine Viral Diarrhea

3.3 Model Untuk Menghitung Certainty Factor dari Rule

Ada dua tahap model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF), dari sebuah rule adalah sebagai berikut :

3.3.1 Dengan Menggali dari hasil wawancara dengan pakar.

Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar, nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi 'term' dari pakar menjadi nilai MD/MB Tertentu.

Tabel 2. Nilai MD/MB

Certainty Term	Nilai Interpretasi MD/MB
Tidak Tahu/Tidak Ada	0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

(Sumber : Turban dan Frenzel, 1992) [3]

3.3.2 Perhitungan Manual Nilai CF

Kesulitan dalam penulisan tugas akhir ini yaitu proses menentukan nilai kepastian atau certainty factor gejala penyakit sapi. Karena dalam bidang medis belum ada ketentuan baku nilai kepastian gejala penyakit sapi. Dalam penelitian ini, penentuan angka *certainty factor* untuk masing-masing gejala penyakit sapi, urutannya berdasarkan dari gejala utama penyakit sampai ke n gejala.

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Dengan :

CF[h,e] = Faktor Kepastian

MB[h,e] = Ukuran Kepercayaan terhadap Hipotesis h

MD[h,e] = Ukuran Ketidakpercayaan

Contoh kasus pertama pada Gejala utama penyakit Brucellosis, dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Keputusan Gejala Penyakit Brucellosis

Nama Penyakit	Nilai CF Penyakit	Nama Gejala	Nilai CF Gejala
Brucellosis	0.04	Demam Tinggi	0.5
		Badan Lemah	0.2
		Turun berat Badan	0.3
		Mengalami Aborsi	0.6

Nilai Kepastian Pada Gejala Demam Tinggi

$$\begin{aligned}
 MB(h,E_1) &= (CF_{gejala}-CF_{penyakit})/(1-CF_{penyakit}) \\
 &= (0.5-0.04)/(1-0.04) \\
 &= 0.46/0.96 \\
 &= 0.479 \\
 MD(h,E_1) &= (0.04-0.04)/(0-0.04) \\
 &= 0 \\
 CF(h,E_1) &= MB(h,E_1)-MD(h,E_1) \\
 &= 0.479 - 0 \\
 &= 0.479
 \end{aligned}$$

Nilai Kepastian Pada Gejala Badan Lemah

$$\begin{aligned}
 MB(h,E_2) &= (CF_{gejala}-CF_{penyakit})/(1-CF_{penyakit}) \\
 &= (0.2-0.04)/(1-0.04) \\
 &= 0.16/0.96 \\
 &= 0.166 \\
 MD(h,E_2) &= (0.04-0.04)/(0-0.04) \\
 &= 0 \\
 CF(h,E_2) &= MB(h,E_2)-MD(h,E_2) \\
 &= 0.166 - 0 \\
 &= 0.166
 \end{aligned}$$

Nilai Kepastian Pada Gejala Turun Berat Badan

$$\begin{aligned}
 MB(h,E_3) &= (CF_{gejala}-CF_{penyakit})/(1-CF_{penyakit}) \\
 &= (0.3-0.04)/(1-0.04) \\
 &= 0.26/0.96 \\
 &= 0.270 \\
 MD(h,E_3) &= (0.04-0.04)/(0-0.04) \\
 &= 0 \\
 CF(h,E_3) &= MB(h,E_3)-MD(h,E_3) \\
 &= 0.270 - 0 \\
 &= 0.270
 \end{aligned}$$

Nilai Kepastian Pada Gejala Aborsi

$$\begin{aligned}
 MB(h,E_4) &= (CF_{gejala}-CF_{penyakit})/(1-CF_{penyakit}) \\
 &= (0.6-0.04)/(1-0.04) \\
 &= 0.56/0.96 \\
 &= 0.583 \\
 MD(h,E_4) &= (0.04-0.04)/(0-0.04) \\
 &= 0 \\
 CF(h,E_4) &= MB(h,E_4)-MD(h,E_4) \\
 &= 0.583 - 0 \\
 &= 0.583
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{kombinasi} (CF_1, CF_2, CF_3, CF_4) &= CF(h,E_1) \\
 &+ CF(h,E_2) + CF(h,E_3) + (1-CF(h,E_1)) \\
 CF_{kombinasi} &= 0.479 + 0.166+0.270+0.583+(1-0.479)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.521 * 1.498 \\
 &= 0.710
 \end{aligned}$$

Maka nilai perhitungan rumus 4 diatas menunjukkan bahwa nilai kepastian penyakit sapi Brucellosis dengan tingkat kepastian 0.710. Setelah diproses akan muncul nilai CF, yang berdasarkan perhitungan nilai MB dan MD dari gejala yang dipilih. Dan hasil proses diagnosis adalah CF_{penyakit} adalah 0.710 dan Kondisi derajat CF adalah **Hampir Pasti**

4. Implementasi

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penterjemahan perancangan berdasarkan hasil analisis ke dalam suatu bahasa pemrograman tertentu serta penerapan perangkat lunak yang dibangun pada lingkungan yang sesungguhnya. Adapaun pembahasan implementasi terdiri dari perangkat lunak pembangun, perangkat keras pembangun, batasan implementasi dan implementasi antarmuka.

Dari penjabaran tentang hal-hal yang berkaitan dengan sistem pakar, maka diagnosa penyakit sapi dengan menggunakan metode *certainty factor* berbasis android ini, sehingga perlu diimplementasikan dengan penjelasan sebagai berikut :

A. Layar Menu Utama

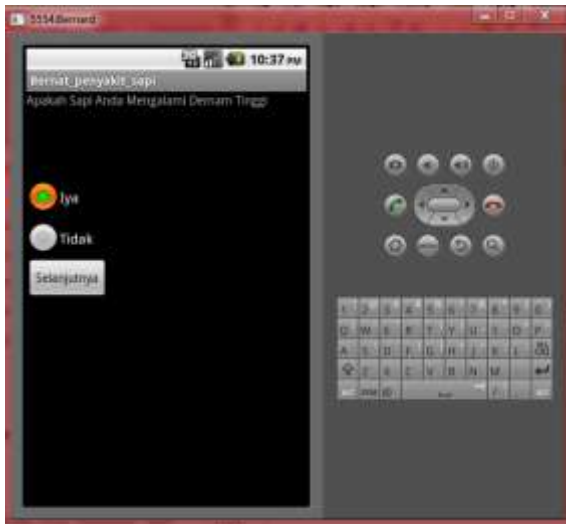


Gambar 1. Tampilan Layar Menu Utama

Pada Layar ini menjelaskan mengenai form cek penyakit sapi, form jenis penyakit sapi dan pengobatan, form gejala penyakit sapi dan form about.

B. Layar Menu Konsultasi

Layar ini merupakan layar konsultasi pada form cek penyakit sapi, pada layar pertanyaan dimana user diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ditunjukkan mengenai gejala-gejala yang dialami oleh hewan ternak yaitu sapi. Layar Pertanyaan dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Tampilan Layar Menu Konsultasi

C. Layar Hasil Konsultasi

Pada Layar Hasil Konsultasi merupakan layar yang berisi informasi hasil diagnosis, yang berdasarkan dari pilihan user dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ditunjukkan mengenai gejala-gejala yang dialami oleh hewan ternak.



Gambar 3. [1] [2] [3] [4] [5] [6] Tampilan Layar Menu Hasil Konsultasi

5. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan hasil rancangan dari pengguna sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit sapi ini adalah :

1. Prototipe sistem pakar ini telah diselesaikan mencakup berbagai aspek penyakit sapi. Rule-rule yang telah dibuat telah sesuai dengan sistem pakar, prototipe sistem pakar dirancang untuk dapat dengan mudah dioperasikan oleh user (*user friendly*)
2. Prototipe sistem pakar ini telah menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*, yang digunakan sebagai basis pengetahuan dalam

mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada peternak.

Saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pakar ini, agar dapat lebih bermanfaat dan efektif dalam mendiagnosa penyakit sapi pada android ini adalah :

1. Penambahan aturan-aturan atau rule baru mengenai penyakit sapi pada basis pengetahuan, untuk meningkatkan akurasi dalam mendiagnosa.
2. Dapat ditambahkan macam-macam penyakit sapi yang baru, sehingga jenis penyakit maupun gejala penyakit dapat terupdate data yang terbaru dengan otomatis terupdate secara online.

6. Daftar Pustaka

- [1] S. Suparman, Mengenal Artificial Intelligence, Yogyakarta: Andi Offset, 1991.
- [2] J. Giarratano and G. Riley, Expert Systems : Principles and Programming, Boston: PWS Publishing Company, 2005.
- [3] F. Turban, Expert Systems and Applied Artificial Intelligence, Prentice Hall Professional Technical Reference, 1992.