

IMPLEMENTASI BACKWARD CHAINING UNTUK SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DOMBA BERBASIS ANDROID

Daryanto¹, Ahmad Rafi Aziz²
Universitas Muhammadiyah Jember^{1,2}
Jalan Karimata 49 Sumber Sari, Jember, Jawa Timur
daryanto@unmuhjember.co.id¹, ahmadrafiaziz@gmail.com²

ABSTRAK

Pemeriksaan penyakit pada domba secara berkala saat ini kurang diperhatikan sehingga membuat domba mudah terserang penyakit. Hal ini membuat peternak kesulitan dalam penanganan awal dan tidak tahu apa yang harus dilakukan tanpa adanya seorang pakar yang mendampingi. Oleh sebab itu dalam penelitian ini penulis membuat sistem pakar dengan metode backward chaining yang merupakan teknik pencarian dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi sebagai penarik kesimpulan untuk mendiagnosa penyakit pada domba sehingga dapat memberikan solusi dan penanganan sementara pada ternak berupa panduan untuk mengantisipasi terjadinya kematian pada domba sebelum ditanyakan langsung kepada seorang pakar untuk penanganan lebih lanjut. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode backward chaining membantu peternak dalam mendiagnosa penyakit domba.

Kata kunci : Sistem pakar, Penyakit Domba, Backward Chaining, Android

ABSTRACT

Examination on sheep diseases periodically is getting less now, so it makes the sheep get diseases easily. This makes the breeders have difficulty in the first treatment and they don't know what they should do without an expert beside them. Therefore in this research the writer makes an expert system with backward chaining method which is the search technique begins with known fact, then matches the fact with part of IF from rules IF THEN, if there is a fact which is match with IF, then the rules are executed as the conclusion towing for diagnose the sheep diseases, so it can give a solution and temporary handling on cattle in the form of guidelines for anticipating the sheep death before asked directly to an expert for the further treatment. It can be concluded that backward chaining method helps breeders in diagnose the sheep diseases.

Keywords : Expert system, sheep disease, backward chaining, Android

1. PENDAHULUAN

Domba merupakan hewan ternak yang banyak memberikan

manfaat, seperti daging, susu, dan kulit. Domba yang sehat akan menghasilkan daging, susu, dan

kulit yang berkualitas bagus. Adapun jenis penyakit pada ternak domba antara lain: kembung, cacingan, diare, *scabies*, *orf*, *pink eyes*, masitis, keracunan, kutu, dan penyakit kuku. Salah satu faktor yang mengakibatkan ternak domba mudah terserang penyakit adalah stres, stres dikarenakan kepadatan jumlah populasi ternak yang ditempatkan dalam satu kandang, kandang kotor, ataupun kualitas pakan yang rendah. (Sutama. I. K., & Budiarsana. 2011)

Penyakit dapat mengganggu pertumbuhan domba dan jika dibiarkan dapat membunuh domba. Para peternak sebagian besar masih memiliki pengetahuan yang rendah tentang pengendalian penyakit sedangkan agen penyakit domba berkembang subur di daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia. (Rahayu, Pudji. 2008)

Perkembangan teknologi informasi pada saat sekarang ini banyak mempengaruhi diberbagai bidang termasuk dibidang peternakan, pertanian dan lain-lain. Permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan sistem berbasis

Android yang menyimpan pengetahuan ahli.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan salah satu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar dibuat agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu yang meniru kerja dari para ahli atau dari para pakar dibidangnya, dengan pengembangan sistem pakar, diharapkan semua orang bisa menyelesaikan masalah yang hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli atau pakar.

Tenaga pakar yang tersedia di daerah pedesaan masih terbatas jumlahnya. Teknologi informasi seperti sistem pakar dapat membantu para peternak dalam melakukan penanganan dini terhadap penyakit yang menyerang domba. 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. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar. Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah adalah Metode *Backward Chaining* yaitu pelacakan kebelakang yang memulai penalarannya dari kesimpulan (goal), dengan mencari sekumpulan hipotesa-hipotesa menuju fakta-fakta yang mendukung sekumpulan hipotesa-hipotesa tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem pakar untuk diagnosis penyakit domba berbasis Android menggunakan metode *Backward Chaining*. Pada 6 tahun terakhir Android memang merajai pasar dalam dunia informasi. Keunggulan dari sistem ini adalah bersifat *open source* sehingga dapat dimodifikasi sesuai keinginan para *developer*. Diharapkan dengan kemudahan penggunaan Android dapat membantu peternak domba dalam mendapatkan informasi dan mengidentifikasi

penyakit pada domba. Berdasarkan latar belakang di atas maka identifikasi masalah yang muncul dalam penelitian ini yaitu: Apakah permasalahan penyakit domba dapat ditemukan solusinya dengan menggunakan Android? Apakah metode *backward chaining* dapat digunakan dalam mengidentifikasi penyakit domba?

Tujuan dari penelitian ini adalah: Membantu menemukan masalah dan solusi penyakit domba dengan menggunakan Android. Membangun sebuah sistem pakar yang dapat mengidentifikasi penyakit domba dengan menggunakan metode *Backward Chaining*.

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Memudahkan peternak untuk mengidentifikasi penyebab penyakit domba tanpa harus melakukan konsultasi dengan pakar.
2. Membantu peternak domba mengetahui jenis penyakit serta cara pencegahan dan pengobatannya.

3. Menambah pengetahuan peternak di bidang kesehatan terutama pada kesehatan ternak domba.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Ternak Domba

Domba dan kambing merupakan jenis ternak potong yang tergolong ternak *ruminansia* kecil, hewan pemamah biak dan merupakan hewan mamalia yang menyusui anaknya. Disamping sebagai penghasil daging yang baik, domba dan kambing juga menghasilkan kulit yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan industri kulit dan khusus untuk domba menghasilkan bulu (*wol*) yang sangat baik untuk keperluan bahan sandang (tekstil) (Cahyono, 1998).

Laju pertumbuhan ditentukan oleh beberapa faktor antara lain potensi pertumbuhan dari masing-masing individu ternak dan pakan yang tersedia (Cole, 1982). Pertumbuhan pada hewan merupakan suatu fenomena universal yang bermula dari suatu telur yang telah dibuahi dan berlanjut sampai hewan mencapai dewasa. Pertumbuhan dinyatakan

umumnya dengan kenaikan berat badan yang dengan mudah dilakukan dengan penimbangan berulang-ulang dan diketengahkan dengan pertumbuhan berat badan tiap hari, tiap minggu atau tiap waktu lainnya (Tillman et al., 1981).

Ternak ruminansia berbeda dengan ternak mamalia lainnya karena mempunyai lambung sebenarnya, yaitu abomasum, dan lambung muka yang membesar, yang mempunyai tiga ruangan, yaitu rumen, retikulum dan omasum. Ruminansia mempunyai kapasitas lambung yang besar tetapi jumlah yang dapat dimakan masih terbatas oleh kecepatan pencernaan dan sisa makanan yang dapat dikeluarkan dari saluran pencernaan. Proses utama dari pencernaan adalah secara mekanik, enzimatik ataupun mikrobial. Proses mekanik terdiri dari mastikasi atau pengunyahan dalam mulut dan gerakan-gerakan saluran pencernaan yang dihasilkan oleh kontraksi otot sepanjang usus. Pencernaan secara enzimatik atau kimiawi dilakukan oleh enzim yang dihasilkan oleh sel-sel dalam tubuh hewan dan yang berupa getah-getah pencernaan (Tillman et al., 1981).

Pakan bagi ternak domba dari sudut nutrisi merupakan salah satu unsur yang sangat penting dalam menunjang kesehatan, pertumbuhan dan reproduksi ternak. Pakan sangat esensial bagi ternak domba karena pakan yang baik akan menjadikan ternak sanggup melaksanakan kegiatan serta fungsi proses dalam tubuh secara normal. Pada batasan minimal, makanan bagi ternak domba berguna untuk menjaga keseimbangan jaringan tubuh dan membuat energi sehingga mampu melaksanakan peran dalam proses metabolisme (Murtidjo, 1993).

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini

juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain:

Menurut Durkin : Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.

Menurut Ignizio : Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar (Ilmiati, 2015).

2.3. Konsep Dasar Sistem Pakar

1. Keahlian merupakan suatu penguasaan dibidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman.
2. Seorang ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru sekitar topik permasalahan (*domain*), menyusun kembali pengetahuan, memecahkan aturan-aturan jika diperlukan

dan menentukan relevan
setidaknya keahlian mereka.

3. Pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian diahlikan lagi seorang lain yang bukan ahli (tujuan utama sistem pakar). Proses ini membutuhkan Ativitas, yakni tambahan pengetahuan yang merupakan fakta dan prosedur (ke komputer), *inferensi* pengetahuan dan pengalihan pengetahuan kepengguna.
4. Mekanisme *inferensi* merupakan perangkat lunak yang melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan kesimpulan atau hasil akhir.
5. Aturan-aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui
6. Kemampuan menjelaskan kemampuan komputer untuk memberikan penjelasan kepada pengguna tentang suatu informasi tertentu dari pengguna dan dasar yang dapat digunakan oleh komputer untuk dapat

menyimpulkan suatu kondisi.
(Arhami, 2005).

2.4. Ciri-Ciri Sistem Pakar

1. Memiliki informasi yang handal,
2. Mudah dimodifikasi,
3. Heuristik dalam menggunakan pengetahuan untuk mendapatkan penyelesaiannya.
4. Dapat digunakan dalam berbagai komputer, karena kemampuan untuk beradaptasi.

2.4.1. Metode Inferensi Backward chaining

Penalaran berdasarkan tujuan (*goal-driven*), metode ini dimulai dengan membuat perkiraan dari apa yang akan terjadi, kemudian mencari fakta-fakta (*evidence*) yang mendukung (atau membantah) hipotesa tersebut. Backward chaining adalah suatu alasan yang berkebalikan dengan hypothesis, potensial konklusinya mungkin akan terjadi atau terbukti, karena adanya fakta yang mendukung akan hypothesis tersebut (Giarratano dan Riley, 1994)

Sebagai contoh akan diuraikan sebagai berikut, jika suatu masalah mempunyai sederetan kaidah seperti tertulis dibawah ini:

R1 : A and C, THEN E
R2 : IF D and C, THEN F
R3 : IF B and E, Then F
R4: IF B THEN C
R5 : IF F THEN G

Dimana sebagai acuan diketahui bahwa fakta A dan B adalah true (benar) dan G adalah GOAL (tujuan). Berikut ini langkah-langkah yang digunakan dalam metode backward chaining.

2.4.2. Penalaran berbasis aturan(*rule-based reasoning*)

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan si pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.

Ada beberapa keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan pendekatan berbasis aturan, diantaranya :

1. Ekspresi yang dihasilkan dari sebuah sistem lebih natural.
2. Bagian pengendali terpisah dengan pengetahuan.
3. Mudah dalam melakukan ekspansi sistem.
4. *Knowledge* yang didapatkan lebih relevan.
5. Dapat menggunakan pengetahuan yang bersifat heuristik.

2.5. UML

Unified Modeling Language (UML) yang berarti bahasa pemodelan standart, UML memiliki sintaks dan semantik. Ketika kita membuat model menggunakan konsep UML, ada aturan-aturan yang harus di ikuti. Bagaimana elemen pada model-model yang kita buat berhubungan satu dengan lainnya harus mengikuti standart yang ada, UML bukan hanya sekedar diagram, tetapi juga menceritakan konteksnya. (Widodo, Herlawati, 2011)

1. *Use Case Diagram*
2. *Activity Diagram*
3. *Sequence Diagram*

2.6. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android juga menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Kemudian untuk mengembangkan android di bentuklah *Open Handset Allince*.

2.7. Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform. Eclipse terdiri atas *framework* yang dapat di kembangkan lebih lanjut, peralatan bantu untuk membuat dan mengelola software sejak awal hingga di luncurkan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan

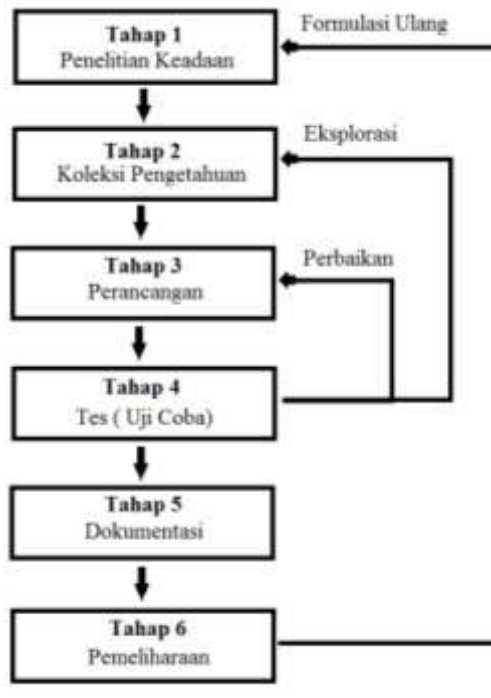
maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya. Analisis sistem ini diperoleh melalui wawancara dan observasi yang akan ditemukan beberapa data dan fakta yang akan di jadikan bahan uji dan analisis menuju penerapan dan pembangunan sebuah aplikasi yang di usulkan.

Penyakit dapat mengganggu pertumbuhan domba dan jika dibiarkan dapat membunuh domba. Para peternak sebagian besar masih memiliki pengetahuan yang rendah tentang pengendalian penyakit sedangkan agen penyakit domba berkembang subur di daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia. (Rahayu, Pudji. 2008)

3.2. Metode Kegiatan

Metode yang digunakan dalam pembuatan identifikasi penyakit domba berbasis Android ini menggunakan penalaran berbasis aturan (*rule base reasoning*)

tersebut dikemukakan oleh kusumadewi (2003) yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini : (ilmiasi, 2015)



Gambar 3.1 Tahap-tahap pengembangan sistem

3.3. Perancangan UML (*Unified Modify Language*)

Berdasarkan hasil wawancara mengenai penyakit pada domba, maka dibuatkan sebuah sistem perancangan berbasis Android berupa aplikasi identifikasi penyakit pada domba berbasis android. Aplikasi ini sangat mudah untuk dijalankan atau digunakan sehingga memudahkan para pengguna dalam mengidentifikasi penyakit pada domba. Sistem pakar berupa aplikasi

identifikasi penyakit pada domba berbasis Android menggunakan permodelan sistem dalam bentuk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

3.4. Training Set, Validation Set, dan Testing Set

Data umumnya dibagi menjadi *training set*, *validation set*, dan *testing set*. *Training set* digunakan oleh algoritma klasifikasi untuk membentuk sebuah model classifier.

3.5. Basis Pengetahuan Penyakit domba

Dalam penggunaan basis pengetahuan ini digunakan sebuah kaidah berbasis aturan sebagai sarana untuk representasi pengetahuan. Kaidah produksi berbasis aturan dituliskan dalam bentuk pernyataan JIKA [premis] MAKA [konklusi]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah jenis penyakit dan konklusi adalah nama gejala penyakit, sehingga bentuk pernyataannya adalah JIKA [kondisi jenis penyakit] MAKA [gejala penyakit].

3.5.1 Mesin Inferensi

Mesin inferensi yang digunakan untuk merealisasikan sistem pakar ini adalah backward chaining, karena proses ini memulai pencarian dari premis atau permasalahan menuju pada konklusi (solusi).

3.6. Pakar

Pakar yang digunakan untuk di implementasikan kemampuannya kedalam aplikasi ini adalah

Nama : Drh. Elok Kristanti,

Alamat : Jl. Raya Ambulu No.21, Tj.Rejo, Wuluhan, Kabupaten

Jember, Jawa Timur.

Lulusan : FKH unair Surabaya

Beliau saat ini membuka praktek di Jl. Raya Ambulu No.21, Tj.Rejo, Wuluhan, Kabupaten Jember, Jawa Timur.

3.7. Desain User Interface Aplikasi

1. Desain Menu Utama
2. Desain Menu Identifikasi
3. Desain Tampilan Gejala-Gejala Penyakit
4. Desain Tampilan Menu Informasi

5. Desain Tampilan Menu Petunjuk

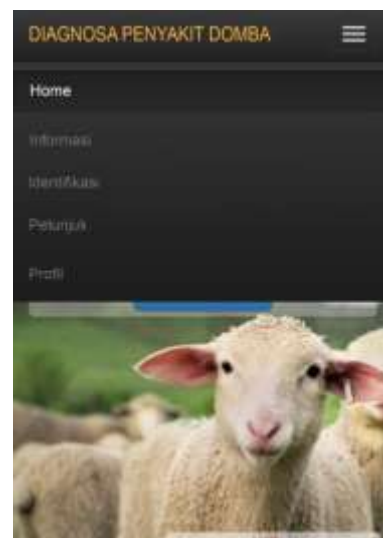
6. Desain Tampilan Menu Profil

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi

Implementasi sistem ini adalah tahap dimana setiap sistem siap untuk dioperasikan pada aktivitas yang sebenarnya, sehingga diketahui apakah sistem telah dibuat sesuai dengan apa yang direncanakan

1. Tampilan menu utama



Pada tampilan menu utama terdapat lima menu yaitu menu home/awal, menu informasi, menu identifikasi, menu petunjuk dan menu profil. Jika menu home di klik maka akan tampil halaman awal. Jika menu informasi diklik maka

akan tampil halaman informasi, jika menu identifikasi diklik maka akan tampil menu jenis penyakit, jika menu petunjuk di klik maka akan tampil halaman petunjuk aplikasi ini dan jika menu keluar diklik maka akan tampil halaman petunjuk aplikasi ini dan Jika menu profil di klik maka akan tampil halaman profil.

2. Tampilan menu identifikasi



Pada menu identifikasi, pengguna dapat memilih jenis penyakit sesuai yang dikeluhkan untuk di konsultasikan. Setiap jenis penyakit memiliki permasalahannya masing-masing. Maka dari itu diharapkan dengan dibuatnya setiap permasalahan yang berbeda-beda.

3. Tampilan gejala-gejala penyakit



Tampilan ini adalah salah satu isi menu jenis penyakit yang dipilih. Dengan yang menjurus sesuai dengan permasalahan, nantinya pemilik dapat dengan mudah memilih mana inti dari penyakit yang diderita. Pertanyaan-pertanyaan tersebut akan mengarahkan pengguna kepada solusi dari permasalahan penyakitnya.

4. Tampilan Solusi



Pada tampilan solusi ini adalah dimana gejala-gejala penyakit yang telah dipilih akan menghasilkan sebuah solusi yang nantinya dapat diterapkan oleh pemilik sebagai pengguna dari aplikasi ini. Solusi yang dibuat dirancang serinci mungkin dan seringkasan mungkin agar pengguna dapat lebih jelas dan faham akan permasalahan dan penyakit yang diderita.

5. Tampilan Menu Informasi



Pengguna dapat memperoleh seputar informasi mengenai domba. Pemilik juga dapat mengetahui cara pemeriksaan dan perawatan berkala dari hewan domba. Dengan informasi-informasi yang diringkaskan diharapkan pemilik pemula dapat mengetahui secara cepat mengenai domba.

6. Tampilan Menu Petunjuk



Pada tampilan menu petunjuk berisi informasi tentang petunjuk aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit domba.

7. Tampilan Menu Profil



Pada tampilan menu profil berisi informasi tentang profil dari mahasiswa yang membuat dan menyusun aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit domba.

Pengujian Blackbox

Pengujian black box merupakan metode pengujian yang berfokus pada kebutuhan fungsional dari aplikasi. pengujian black box dilakukan dengan focus pada hasil keluaran yang diharapkan dari sistem yang diuji, apakah dapat berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian, analisis, perancangan sistem, pembuatan program sampai tahap penyelesaian program, Aplikasi ini dapat membantu mengidentifikasi gejala penyakit pada domba dan memberikan solusi untuk menangani penyakit pada hewan domba sehingga penyakit dapat diminimalisir, agar tidak terjadi penyakit lain. Aplikasi sistem pakar yang dilengkapi dengan fitur gambar dan teks menggunakan metode *Backward Chaining* memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengidentifikasi penyakit pada domba.

5.1. Saran

Dalam pengembangan aplikasi berikutnya agar menambahkan data informasi yang

lebih lengkap seperti menambah identifikasi penyakit-penyakit lainya pada domba. Aplikasi ini diharapkan juga mampu menambah daftar jenis penyakit.

Aplikasi yang telah dibangun dapat dikembangkan menambahkan jenis penyakitnya pada domba. Adapun spesifikasi optimal untuk menggunakan aplikasi ini sebaiknya memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Handphone/Smartphone* yang digunakan memiliki ukuran 4 *inc*.
- b. *Format support* perangkat yang digunakan pada android minimal *Jelly Bean*.
- c. RAM yang digunakan minimal 512 Mb.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggorodi, 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*, PT Gramedia, Jakarta.
- Arhami, Muhammad. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Blakely, J dan Bade, D. H. 1998. *Ilmu Peternakan*, Edisi 4. UGM Press, Yogyakarta.
- Cahyono, 1998. *Tembakau, Budidaya dan Analisis*

- Usaha Tani*, Kanisius. Yogyakarta.
- Cole, V. G. 1982. *Beef Cattle Production Guide*. Mc Arthur Press, Pramata New South Wales.
- Dinas Peternakan Jember, 2016. *Gejala dan penyakit domba*, Jember
- Ensminger. 1991. *Animal Science. The Interstate Printers and Publishers, Inc.*, New York, United State of Amerika.
- Giarratano, J. C., dan Riley, G.D., 2005, *Expert Systems Principles and Programming*, 4th edition, Thomson Course Technology, Boston
- Herlawati Widodo Pudjo Prabowo. 2011. *Menggunakan UML*, Informatika, Bandung,
- Johnston, R. G. 1983. *Introduction To Sheep Farming*. Granada Publishing Ltd. Great Britain.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha. Ilmu. Yogyakarta.
- Murtidjo, B.A. 1993. *Memelihara Domba*. Kanisius, Yogyakarta.
- Munawar 2015. *Pemodelan Visual dengan UML*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Nazruddin Safaat H. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika. Bandung.
- Safaat H.Nazruddin.2012.*Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet. PC berbasis Android*. Informatika.Bandung.
- Saputra, A., 2011, *Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru - Paru pada Manusia Menggunakan Pemrograman Visual Basic 6.0*, Palembang STMIK PalComTech, Palembang.
- Sasmito, 2010. *Aplikasi Sistem Pakan Untuk Simulasi Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah dan Cabai Menggunakan Forward Chaining dan Pendekatan Berbasis Aturan*. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sodiq, A. dan Z. Abidin. 2002. *Penggemukan Domba : Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Syatibi 2012, *Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Sapi Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*, Semarang, Univ Diponegro Semarang.
- Tillman, A.D., T.Hartadi ., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo Dan S. Lebdosoekojo. 1983. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Fak. Peternakan UGM, Yogyakarta.
- Tomaszewska, M. W., J. M. Mastika, A. Djaja Negara, S. Gardiner, dan T. R. Wiradarya. 1993. *Produksi Kambing dan Domba di Indonesia*. Surabaya: Sebelas Maret University Press.
- Widayati, E. dan Widalestari, Y. 1996. *Limbah untuk Pakan Ternak*. Trubus Agrisorana