

SISTEM PENENTUAN KOMPOSISI NUTRISI PAKAN SAPI DENGAN BACKWARD CHAINING

Yuke Eka Cantika*, Wina Witanti, Faiza Renaldi

Jurusan Informatika, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Achmad
Yani Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, 40513

*Email: yukecantika.kuliah@gmail.com

Abstrak

Nutrisi pakan sapi merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk kualitas usaha ternak sapi, pemahaman para peternak sapi akan komposisi nutrisi pakan masih rendah. Banyak peternak serta koperasi sapi masih mengandalkan pengetahuan seorang pakar untuk mengetahui kebutuhan yang baik bagi ternak sapi, sehingga membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang mahal. Sistem pakar ini dapat dijadikan informasi dan pedoman untuk penentuan komposisi nutrisi pada pakan sapi dengan menggunakan Backward Chaining. Metode ini menggunakan suatu rantai yang dilintasi dari suatu hipotesa kembali ke fakta yang mendukung hipotesa. Penggunaan sistem ini dapat memberikan informasi yang akurat dan acuan bagi pengguna berupa penentuan komposisi nutrisi pada pakan sapi. Sistem ini dapat memberikan bantuan berupa layanan bagi para peternak dan koperasi sapi di wilayah Cisarua Bandung khususnya, dan seluruh peternak di Indonesia umumnya dalam menentukan komposisi pakan sesuai kategori sapi.

Kata kunci: backward chaining, pakan sapi, sistem pakar

1. PENDAHULUAN

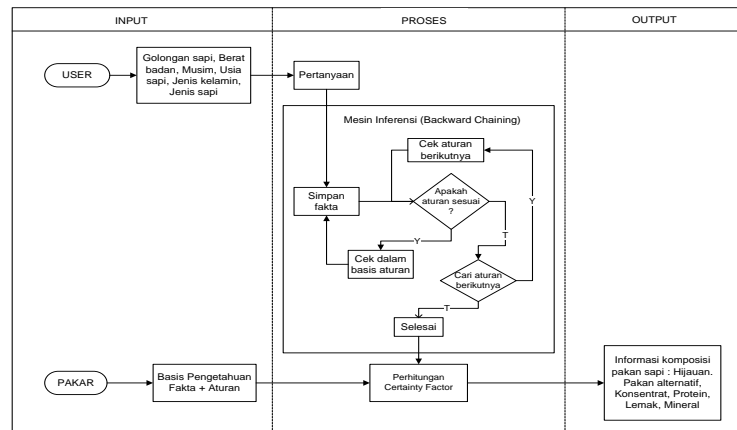
Keberhasilan usaha ternak sapi sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan. Pakan menjadi salah satu faktor utama di samping faktor genetik dan manajemen. Oleh karena itu, bibit sapi yang baik dari jenis unggul hasil seleksi harus diimbangi dengan pemberian makanan yang baik pula. . Banyak para peternak yang tidak mengetahui pakan yang baik untuk sapi, sedangkan komposisi nutrisi pada pakan sapi yang baik dapat menghasilkan daging, kulit, dan susu sapi yang berkualitas, oleh karena itu penentuan komposisi nutrisi pada pakan sapi sangat di perlukan.

Menghasilkan komposisi pakan sapi yang sesuai standar diperlukan cara yang tepat dan akurat, seperti dalam memprediksi penyakit infeksi tropis dengan menggabungkan forward dan backward chaining, hasil yang didapat sudah mendekati hasil diagnosis dari seorang dokter penyakit infeksi tropis dimana tingkat kesesuaian gejala penyakit yang muncul 97,96 % (S. H, Diema, 2011). Selain itu mendiagnosis dampak penggunaan softlens menggunakan metode backward chaining, penelitian ini mengambil sampel calon pengguna sistem pakar dampak penggunaan softlens yaitu: 25 koresponden yang dilakukan pengujian. Hasil uji reliabilitas mencerminkan dapat dipercaya dan tidaknya suatu instrument penelitian berdasarkan tingkat kemantapan dan ketetapan suatu alat ukur, maka Implementasi dalam inferensi menggunakan metode backward chaining dapat dengan mudah mengetahui gejala-gejala yang dialami pasien dalam mendiagnosa dampak penggunaan softlens (M, Nurmala dan Samsudin, 2015).

Pada penelitian ini membangun sistem penentuan komposisi nutrisi pada pakan sapi yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan para peternak atau koperasi sapi yang tidak mengetahui komposisi nutrisi yang di butuhkan oleh sapi dari data yang telah dianalisa dengan menggunakan backward chaining.

2. METODOLOGI

Alur proses sistem penentuan komposisi nutrisi pakan sapi pada penelitian ini digambarkan pada Gambar 1. Adapun penjelasan dari setiap tahapan proses tersebut dibagi menjadi beberapa sub di antaranya adalah perancangan data masukan, perancangan sistem penentuan komposisi nutrisi pakan sapi.



Gambar 1. Proses identifikasi komposisi pakan sapi

Hasil dari sistem yang dibangun ini berupa informasi komposisi nutrisi pada pakan sapi, berikut merupakan penjelasan dari masing-masing tahapan:

2.1. Data Masukan

Pada penelitian ini diawali dengan pengumpulan data kategori sapi dan data nutrisi pakan sapi. pengumpulan data berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan seorang pakar nutrisi dari Universitas Padjajaran Fakultas Perternakan yang bernama Dr. Ir. Herry Supratman, MS,.

Data tersebut di kelompokkan menjadi dua bagian kategori sapi dan jenis komposisi pakan sapi. Kode yang digunakan untuk kategori sapi ialah KS dapat dilihat pada Tabel 3.1 Sedangkan kode yang digunakan untuk komposisi pakan ialah KP dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 1. Daftar Kategori Sapi

No	Gejala		Kode
1	Golongan	Sapi perah menghasilkan susu 10 – 20 liter per hari	KS1
2		Sapi pedaging menghasilkan daging segar	KS2
3		Sapi pedet	KS3
4	Berat badan	50-74	KS4
		75-99	KS5
		100-124	KS6
....	
64	Jenis sapi	Sapi hissar	KS64
65		Sapi jersey	KS65
66		Sapi friesland Holstein	KS66

Tabel 1. Daftar komposisi pakan

No	Pakan Sapi	Kode
1	hijauan (rumput) 2,4kg ; pakan alternatif 1,4kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	KP1
2	hijauan (rumput) 1,9kg ; pakan alternatif 1,9kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	KP2
....
283	hijauan (rumput) 59,85kg ; pakan alternatif 25.65kg ; Konsentrat 25.2kg ; karbohidrat 77.5% ; lemak 12.17% ; protein 16.6% ; mineral 4.43%	KP283
284	Hijauan (rumput) 42.75kg ; pakan alternatif 42.75kg ; Konsentrat 25.2kg ; karbohidrat 77.5% ; lemak 12.17% ; protein 16.6% ; mineral 4.43%	KP284

2.2. Perancangan penelusuran dengan Backward Chaining

Tahap perancangan sistem penentuan komposisi nutrisi pakan sapi sebelumnya data gejala dan data pakan sapi yang sudah ditentukan akan dibuatkan aturan. Penentuan aturan dibuat berdasarkan banyaknya jenis komposisi pakan sapi untuk tiap kategori sapi. Aturan tersebut digunakan dalam penelusuran dengan backward chaining dan pembuatan pohon keputusan serta dalam perhitungan menggunakan Metode Certainty Factor.

Tabel 2. Aturan komposisi pakan sapi ke kategori sapi

No	Kode	Aturan
1	KP1	Jika KS3 dan KS4 dan KS44 dan KS45 dan KS52 dan KS53 dan KS54 dan KS55 dan KS56 dan KS57 dan KS58 dan KS59 dan KS60 dan KS61 dan KS62 dan KS63 dan KS4 dan KS65 dan KS66 Maka KP3
2	KP2	Jika KS3 dan KS4 dan KS44 dan KS45 dan KS52 dan KS53 dan KS54 dan KS55 dan KS56 dan KS57 dan KS58 dan KS59 dan KS60 dan KS61 dan KS62 dan KS63 dan KS64 dan KS65 dan KS66 Maka KP2
3	KP3	Jika KS3 dan KS4 dan KS43 dan KS45 dan KS51 dan KS53 dan KS54 dan KS55 dan KS56 dan KS57 dan KS58 dan KS59 dan KS60 dan KS61 dan KS62 dan KS63 dan KS64 dan KS65 dan KS66 Maka KP3
....
3900	KP284	Jika KS1 dan KS42 dan KS43 dan KS50 dan KS51 dan KS54 dan KS63 dan KS64 dan KS65 dan KS66 Maka KP284

Mesin inferensi yang digunakan yaitu Backward Chaining atau runut balik dimana penelusuran keputusan dimulai dari goal dilanjut pada sub goal kemudian diperoleh solusi.

Cara kerja mesin penelusuran backward chaining dalam penelusuran keputusan sebagai berikut:

Goal: 1. Sapi perah menghasilkan susu 10-20 liter (X)

Database: musim hujan(D), bobot 300kg(E), usia 10 s/d 12(F), betina(G), sapi friesian

Holstein(H),

Basis pengetahuan :

- IF musim hujan(D) THEN Hijauan=Rumput(A)
- IF bobot = 300kg (E) AND usia 10 s/d 12(F) AND betina(G) THEN Jumlah Pakan =36kg(I)
- IF jumlah pakan=36kg(I) THEN jumlah Hijauan = 28.1kg(B) AND jumlah konsentrat = 7.9kg(C)
- IF jumlah Hijauan = 28.1kg(B) THEN Karbohidrat = 19.6%(I) AND Lemak = 3.2%(J) AND Protein = 5.3%(K) AND Mineral = 1.4%(L)
- IF sapi friesian Holstein(H) AND jumlah Hijauan = 28.1kg(B) AND jumlah konsentrat = 7.9kg(C) AND Hijauan=rumput(A) THEN Sapi perah(X)

Kemudian menentukan bobot yang digunakan dalam perhitungan Metode Certainty Factor didapat dari melakukan wawancara dengan pakar.

2.3. Perhitungan Certainty Factor

Nilai Certainty Factor (CF) ditentukan untuk setiap gejala (kategori sapi) yang berkorespondensi dengan solusi (komposisi pakan) tertentu dalam range nilai 0 sampai dengan 1. Nilai ini mewakili keyakinan seorang pakar terhadap suatu gejala yang mempengaruhi terjadinya suatu solusi komposisi pakan tertentu (Andri & Azhari, 2013).

Tabel 3. Bobot certainty factor

Bobot	Keterangan
0	Tidak mungkin
0.2	Mungkin saja
0.4	Mungkin
0.6	Kemungkinan besar
0.8	Hampi pasti
1	Pasti

Berikut contoh kasus perhitungan CF *Combine* untuk KP-1 (hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%

Tabel 5.Perhitungan CF KP-1

No.	Gejala	Solusi	CF
1.	Golongan sapi pedet	hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	0,8
2.	Berat badan 50-74kg	hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	0,8
3.	Musim hujan	hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	0,6
4.	Usia 0-1 tahun	hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	0,6
5.	Betina	hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	0,4
6.	Jenis sapi bali	hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16%	0,4

$$CF(A)=CF(1) + CF(2) * [1-CF(1)] = 0,8 + 0,8 * (1-0,8) = 0,96$$

$$CF(B)=CF(3) + CF(A) * [1-CF(3)] = 0,6 + 0,96 * (1-0,6) = 0,984$$

$$CF(C)=CF(4) + CF(B) * [1-CF(4)] = 0,6 + 0,984 * (1-0,6) = 0,9936$$

$$CF(D)=CF(5) + CF(C) * [1-CF(5)] = 0,4 + 0,9936 * (1-0,4) = 0,99616$$

$$CF(E)=CF(6) + CF(D) * [1-CF(6)] = 0,4 + 0,99616 * (1-0,4) = 0,997696$$

Perhitungan manual di atas, didapatkan nilai faktor kepastian dari masukan gejala yang mengarah ke solusi hijauan (rumput) 3.8kg ; Konsentrat 1kg ; karbohidrat 2.8% ; lemak 0.44% ; protein 0.6% ; mineral 0.16% adalah 0,99637.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari sistem berdasarkan analisis sistem berjalan untuk mengidentifikasi masalah, menyatakan secara spesifik sasaran yang harus dicapai untuk memenuhi kebutuhan, memilih alternatif-alternatif metode pemecahan masalah, merencanakan dan menerapkan rancangan sistemnya yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

3.1. Use Case

Use case menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem (B, Tessa, 2002). Dalam sistem ini, terdapat lima *use case* yang digunakan oleh sistem, diperlihatkan pada Gambar 3.

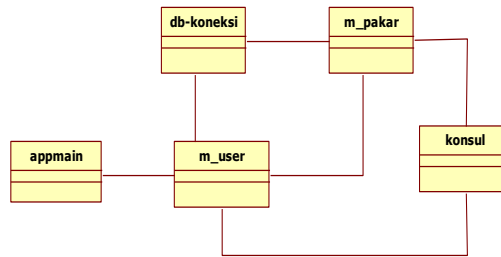


Gambar 2. Use case diagram sistem penentuan komposisi nutrisi pakan sapi

3.2. Class diagram conceptual

Class diagram conceptual menggambarkan struktur dan deskripsi class, hubungan satu sama lain containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain (B, Tessa, 2002). Perancangan *class diagram*

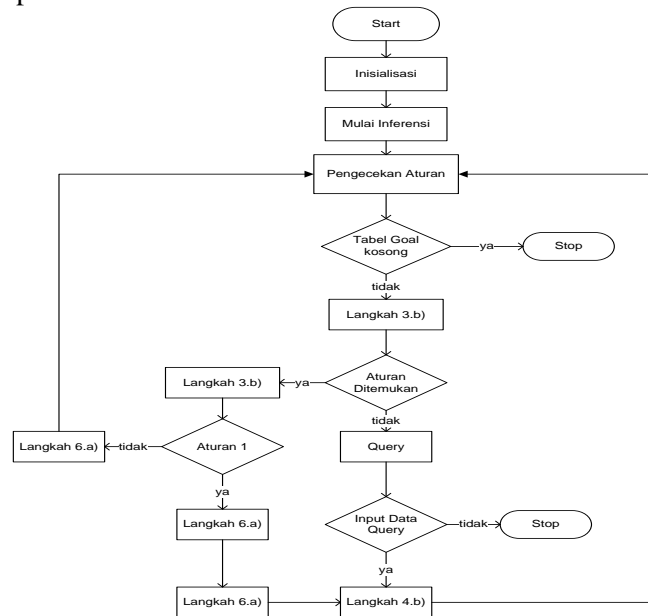
conceptual pada sistem penentuan komposisi nutrisi pakan sapi terdiri dari kelas appmain, m_pakar, db_koneksi, dan m_pakar. Dapat diperlihatkan di gambar 4.



Gambar 3. Class diagram conceptual sistem penentuan komposisi nutrisi pakan sapi

3.3. Perancangan Algoritma

Algoritma runut balik (*backward chaining*) mempunyai 2 keadaan yang menyebabkan proses inferensi berhenti, yaitu : Pada saat tabel Goal kosong, berarti kesimpulan yang merupakan solusi dari permasalahan sudah diperoleh, atau pada saat data dari pemakai yang diminta oleh sistem pakar untuk memenuhi prompt kaidah tidak ada, berarti kesimpulan yang merupakan solusi dari permasalahan tidak ditemukan Untuk memperjelas tentang algoritma backward chaining dapat dilihat pada diagram pada Gambar 5 :



Gambar 4. Proses kerja backward chaining

3.4. Hasil Pengujian Sistem

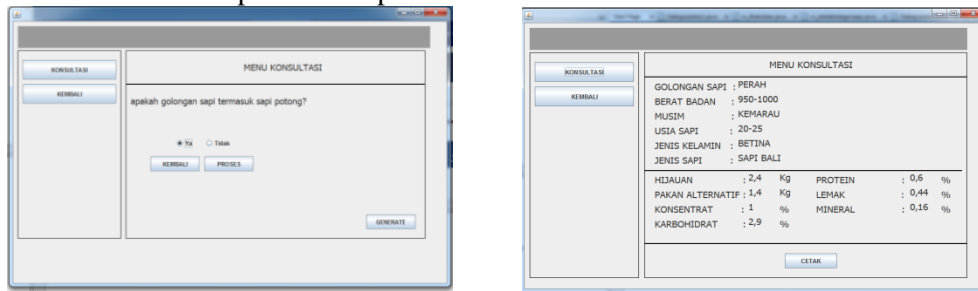
Tabel 4. 1 Pengujian aturan pada sistem

Kode kategori sapi	Kode komposisi pakan	Keterangan
KS-1	KP-1	Sesuai
KS-2	KP-1	Sesuai
KS-3	KP-1	Sesuai
....
KS-3900	KP-284	Sesuai

Table 4.5 menunjukkan hasil pengujian sistem terhadap aturan yang sudah ditetapkan, dari hasil pengujian total keseluruhan penentuan komposisi nutrisi pakan sapi. Hasil pengujian didapat presentase keberhasilan sebesar 85%.

3.5. Implementasi Antarmuka Konsultasi

Pada menu Konsultasi terdiri dari pertanyaan yang diajukan sistem untuk *user*. Implementasi antarmuka diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi antarmuka konsultasi

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Untuk memenuhi nutrisi ternak sapi, pakan diberi tambahan konsentrat, perbandingan jumlah pakan hijauan dan konsentrat berbeda untuk tiap jenis sapi.
2. Penerapan metode Backward Chaining sangat sosok untuk menentukan komposisi pakan yang tepat untuk meningkatkan kualitas sapi. Pada kasus ini tujuan atau goal telah diketahui yaitu sapi perah penghasil susu 10 s/d 20 liter perhari, sapi pedaging dan pedet, dari goal kemudian ditelusuri sub goal sehingga di peroleh hasil berupa komposisi nutrisi pakan ternak sapi.

4.2. Saran

Dengan dikembangkan sistem pakar penentuan komposisi nutrisi pakan ternak sapi, diharapkan jumlah rule-rule yang digunakan lebih banyak lagi sehingga hasil yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan ternak sapi. Rancangan sistem pakar ini, menurut penulis masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap penelitian ini dikembangkan dengan menerapkan metode statistik dan sistem pengambilan keputusan untuk mendapatkan hasil analisa yang lebih rinci.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, P. & Azhari, 2013. Desain PengembanganS Sistem Pakar Untuk Identifikasi Gangguan Tanaman Hutan Dengan Forward Chaining dan Certainty Factor. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, Desember.pp. 567-571.
- B, Tessa, 2002. Unified Modeling Language (UML). *Jurnal Imliah Software Engineering*, 25 November.
- M, Nurmala dan Samsudin, 2015. Sistem Pakar Diagnosa Dampak Penggunaan Softlens Menggunakan Metode Backward Chaining. *Jurnal Buana Informatika*, 1 Januari, Volume 6(1), pp. 21-30.
- S. H, Diema, 2011. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Tropis Dengan MEnggunakan Forward dan Backwar Chaining. *Teknologi Vol 1*, 2 Juli.