

**STUDY CASUS LAPORAN KECERDASAN BUATAN
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI POTONG
DENGAN METODE NAIVE BAYES**

Dosen pengampu : Leni

“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong
Dengan Metode Naive Bayes”



Disusun Oleh:

Adam Abdul Wahid (2106129)
Alam Ruslam (2106139)
Ade Saep (2106149)

Informatika D

**TEKNIK INFORMATIKA
INSTITUS TEKNOLOGI GARUT**

2023

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya yang tidak ternilai kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga terlimpah curah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, parasahabatnya, tabi'in-tabi'it, hingga kita sebagai umatnya yang beriman. Aamiin.

Banyak rintangan dan hambatan yang saya hadapi dalam penyusunan laporan ini. Namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik yang bersifat langsung maupun tidak langsung. Alhamdulillah saya dapat menyelesaikan Laporan “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Naive Bayes”. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah Praktikum Algoritma & Struktur Data.

Semoga laporan ini dapat mencapai apa yang di harapkan Bapak Dosen, Instruktur Praktikum, Beserta Asisten Dosen.

Penulis

Kelompok 5

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI.....	2
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	1
1.3 Tujuan	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
3.1 Sistem Pakar.....	3
3.2 Naive Bayes	3
3.3 Implementasi	6
3.4 Pengujian.....	6
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	7
3.1 Pengujian Blackbox Pengujian	7
3.2 Pengujian Akurasi Skenario	7
3.3 Skenario 20% Data Training	7
3.4 Skenario 40% Data.....	8
3.5 Skenario 60% Data Training.....	8
BAB IV KESIMPULAN	9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan daya beli masyarakat dapat dipastikan penjualan daging sapi dalam negeri akan semakin meningkat. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan ternak sapi adalah kesehatan ternak itu sendiri. Untuk menjaga kesehatan ternak agar selalu prima sebaiknya peternak memahami penyakit yang sering menyerang sapi dan cara pengobatannya yang biasanya hanya diketahui oleh dokter hewan (Rahmat, 2012). Salah satu cara untuk memasyarakatkan pengetahuan pakar atau dokter hewan adalah dengan menggunakan sistem pakar. Sistem pakar adalah salah satu kecerdasan buatan yang mengadopsi pengetahuan, fakta dan teknik penalaran pakar yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh pakar dalam bidang tersebut (Kusrini, 2007). Sistem pakar dapat memungkinkan untuk memperluas jangkauan kerja pakar sehingga pengetahuan pakar dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.

Beberapa penelitian sistem pakar telah dilakukan untuk membantu penyelesaian diagnosa penyakit bagi manusia, hewan dan tumbuhan. Pada penelitian yang berjudul “An Efficient Expert System For Diabetes By Naïve Bayesian Classifier” sistem pakar digunakan untuk mengklasifikasikan penderita diabetes (Ambica, 2013). Penderita diabetes diklasifikasikan dalam tiga kelas yaitu tidak menderita diabetes, menderita diabetes dan pre diabetes. Penelitian yang berjudul “The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease” sistem pakar digunakan untuk mendiagnosa penyakit dalam pada manusia dengan metode certainty factor (Munandar, 2012). Sistem ini menghasilkan output berupa diagnosa penyakit dalam yang diderita pasien.

Penelitian yang berjudul “Aplikasi Sistem Pakar untuk Pendeteksi dan Penanganan Dini pada Penyakit Sapi dengan Metode DempsterShafer Berbasis Web” sistem pakar digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada sapi dengan menggunakan metode dempster-shafer (Mustikadewi, 2013). Output dari sistem pakar ini adalah diagnosa penyakit sapi dan solusi penanganan terhadap penyakit tersebut. Penelitian yang berjudul “Aplikasi Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web” sistem pakar digunakan untuk menentukan hama atau penyakit yang menyerang tanaman tebu (Hardika, 2014).

1.2 Rumusan masalah

1. Apa yang dimaksud konsep Basis Data?
2. Bagaimana cara memahami tentang konsep Basis Data dan ERD?

1.3 Tujuan

- a. Mahasiswa mampu mengetahui konsep Basis Data.
- b. Mahasiswa mampu memahami Konsep Basis Data dan ERD

BAB II

LANDASAN TEORI

3.1 Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa 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[2].

Dalam membangun sistem yang difungsikan untuk menirukan seorang pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh para pakar. Untuk membangun sistem yang seperti itu maka komponen dasar yang harus dimiliki adalah sebagai berikut[3] :

1. Antar muka pengguna (User Interface)
2. Basis pengetahuan (Knowledge Base)
3. Akurasi pengetahuan (Inference Machine)
4. Mesin inferensi (Working Memory)

3.2 Naive Bayes

Naive Bayes adalah sebuah teknik klasifikasi probabilistik yang berdasarkan teorema Bayes yang menggunakan asumsi keindependenan atribut (tidak ada kaitan antar atribut) dalam proses pengklasifikasiannya. Naive Bayes dapat dilatih dengan efisien dalam pembelajaran terawasi (supervised learning). Keuntungan dari klasifikasi adalah bahwa ia hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan (training) untuk memperkirakan parameter (sarana dan varian dari variabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Karena variabel independen diasumsikan, hanya variasi dari variabel untuk masing-masing kelas harus ditentukan, bukan seluruh matriks kovarians. Dalam prosesnya, Naive Bayes mengasumsikan bahwa ada atau tidaknya suatu fitur pada suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain di kelas yang sama

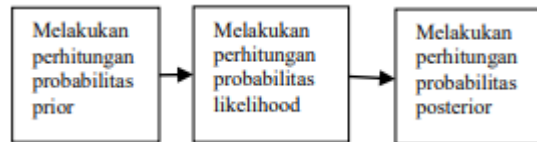
Perhitungan Naive Bayes yang digunakan[5] :

$$P(Y|X) = \frac{P(Y) \prod_{i=1}^q P(X_i|Y)}{P(X)} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 1})$$

$P(Y|X)$ = Probabilitas data dengan vektor X pada kelas Y

$P(Y)$ = Probabilitas awal kelas Y

$\prod_{i=1}^q P(X_i|Y)$ = Probabilitas independen kelas Y dari semua fitur dalam vektor X



Gambar 2 merupakan langkah-langkah komputasi dalam perhitungan Naive Bayes. Contoh Kasus: Jika diketahui suatu fakta gejala suatu penyakit yang terdapat pada sapi adalah demam (G5), keluar ingus (G9) dan pincang (G16).

Langkah Pertama: Menghitung probabilitas prior

Melakukan pencarian nilai probabilitas pada setiap jenis penyakit.

$P(h)$ = Peluang dari hipotesa h (jenis penyakit)

Contoh:

Jumlah data penyakit BEF = 161

Jumlah seluruh data penyakit = 325

$P(BEF) = 161/325 = 0,49538$

Hitung:

$P(BEF) = 161/325 = 0,49538$

$P(Bloat) = 34/325 = 0,10461$

$P(Enteritis) = 42/325 = 0,12923$

$P(Endometritis) = 27/325 = 0,08308$

$P(Ascariasis) = 27/325 = 0,083077$

dst...

Langkah Kedua: Menghitung probabilitas likelihood

Melakukan pencarian nilai probabilitas sebuah fakta gejala pada penyakit yang mempengaruhi suatu hipotesa.

$P(e|h)$ = Peluang data fakta gejala e , bila diasumsikan bahwa hipotesa h benar

Contoh:

Jumlah gejala G5 pada penyakit BEF = 161

Jumlah gejala G9 pada penyakit BEF = 153

Jumlah gejala G16 pada penyakit BEF = 89

$P(G5|BEF) = 161/161 = 1$

$P(G9|BEF) = 153/161 = 0,95031$

$P(G16|BEF) = 89/161 = 0,55280$

Hitung:

$P(G5|BEF) = 161/161 = 1$

$P(G9|BEF) = 153/161 = 0,95031$

$P(G16|BEF) = 89/161 = 0,55280$

$P(G5|Bloat) = 161/161 = 1$

$P(G9|Bloat) = 153/161 = 0,95031$

$P(G16|Bloat) = 89/161 = 0,55280$

$P(G5|Enteritis) = 34/34 = 1$

$P(G9|Enteritis) = 0/34 = 0$
 $P(G16|Enteritis) = 0/34 = 0$
 $P(G5|Endometritis) = 21/21 = 1$
 $P(G9|Endometritis) = 0/21 = 0$
 $P(G16|Endometritis) = 0/21 = 0$
 $P(G9|Ascariasis) = 0/22 = 0$
 $P(G9|Ascariasis) = 0/22 = 0$
 $P(G16|Ascariasis) = 0/22 = 0$
 dst...

Langkah Ketiga: Menghitung probabilitas posterior

$P(h|e)$ = Peluang bahwa hipotesa benar untuk data fakta gejala e yang diamati.

$$P(h|e) = P(h) * P(e1, e2, e3|h)$$

$$e1 = G6, e2 = G17, e3 = G10$$

Perhitungan $P(h|e)$ dapat dilihat seperti berikut:

Contoh:

$$P(BEF|e) = P(BEF) \times P(G6|BEF) \times P(G17|BEF) \times P(G10|BEF)$$

$$P(BEF|e) = 0,49538 \times 1 \times 0,95031 \times 0,5528 = 0,26024$$

Hitung:

$$P(BEF|e) = 0,49538 \times 1 \times 0,95031 \times 0,5528 = 0,26024$$

$$P(Bloat|e) = 0,10462 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(Enteritis|e) = 0,12923 \times 1 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(Endometritis|e) = 0,08308 \times 1 \times 0 \times 0 = 0$$

$$P(Ascariasis|e) = 0,08307 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$$

dst...

Hasil perhitungan metode Naive Bayes pada penyakit sapi potong sesuai dengan fakta gejala tersebut ditunjukkan pada tabel 1.

Jenis Penyakit	Index	P(h)	P(e1 h)	P(e2 h)	P(e3 h)	P(h e)
Abses	0	0,00307	1	0	0	0
Ascariasis	1	0,08308	0	0	0	0
BEF	2	0,49538	1	0,95031	0,5528	0,26024
Bloat	3	0,10462	0	0	0	0
Endometritis	4	0,08308	1	0	0	0
Enteritis	5	0,12923	1	0	0	0
Mastitis	6	0,00923	1	0	0	0
Omphatitis	7	0,00615	1	0	0	0
Pneumonia	8	0,00923	0,66667	0,33333	0	0
Retensio	9	0,02462	0,875	0	0	0
Scabies	10	0,05231	0	0	0	0

Hasil perhitungan probabilitas Tabel 1 akan dilakukan searching nilai probabilitas terbesar yang nantinya akan menjadi keputusan sistem. Berdasarkan hasil perhitungan nilai probabilitas terbesar adalah 0,26024. Hasil diagnosa gejala demam, pincang dan keluar ingus adalah penyakit BEF.

3.3 Implementasi

Implementasi sistem adalah fase membangun sistem yang telah dirancang dan menerapkan hal-hal yang telah diperoleh dalam proses studi literatur. Fase-fase yang ada dalam implementasi antara lain:

- Implementasi basis data dengan menggunakan DBMS MySQL
- Implementasi algoritma Naive Bayes ke dalam bahasa pemrograman PHP.
- Tools pendukung lainnya

3.4 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat kesuksesan sistem pakar yang telah dibangun. Pengujian sistem dilakukan melalui dua cara yaitu pengujian blackbox dan pengujian akurasi. Pengujian blackbox akan menguji fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik. Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa seorang pakar. Pengujian akurasi dilakukan terhadap variasi data dengan cara mengubah data training. Pengujian variasi data terbagi menjadi empat skenario yaitu jumlah data training 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Tujuan pengujian variasi data training adalah untuk akurasi paling optimal terhadap perubahan data training.

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan merupakan tahap pengujian hasil dari perancangan dan implementasi sistem pakar. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahap yaitu pengujian blackbox, pengujian akurasi dan pengujian variasi data.

3.1 Pengujian Blackbox Pengujian

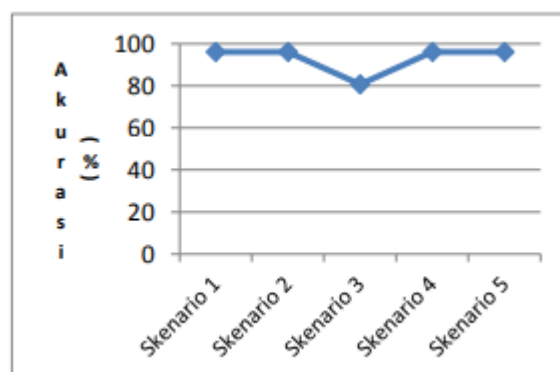
blackbox dilakukan dengan melihat kesesuaian antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang didapatkan dari sistem pakar. Hasil pengujian blackbox sistem pakar diagnosa penyakit sapi potong dengan metode Naive Bayes menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan seluruh fungsi dengan baik dan memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang ada. Hal tersebut terbukti dengan kesesuaian hasil yang diharapkan dan hasil yang dihasilkan.

3.2 Pengujian Akurasi Skenario

pengujian akurasi terhadap variasi data akan terbagi menjadi lima skenario pengujian yaitu jumlah data training 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dari 325 data training. . Pengambilan data training pada masing-masing skenario pengujian dilakukan melalui 5 skenario pengambilan data. Skenario pengambilan data training pertama dilakukan dengan cara mengambil data sejumlah n% kemudian dilakukan pembulatan ke atas. Skenario pengambilan data training kedua dilakukan dengan cara mengambil data sejumlah n% kemudian dilakukan pembulatan ke bawah. Skenario pengambilan data training ketiga dilakukan dengan cara mengambil data sejumlah n% kemudian dilakukan pembulatan. Skenario pengambilan data training keempat dilakukan dengan cara mengambil data sejumlah n% sesuai kebutuhan. Skenario pengambilan data training kelima dilakukan secara random.

3.3 Skenario 20% Data Training

Gambar 3 adalah grafik hasil pengujian pada masing-masing skenario proses pengambilan data dengan jumlah data training sebesar 20% dari keseluruhan data training.

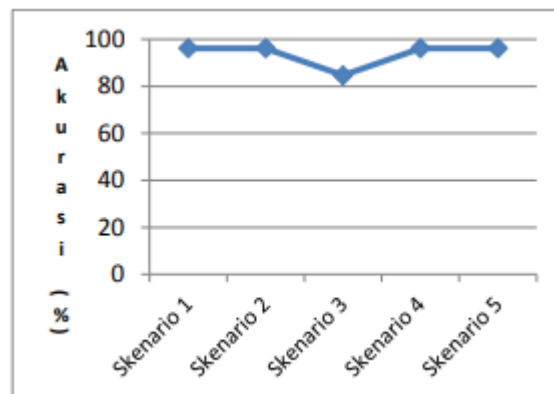


Sistem pakar mengenali penyakit pneumonia sebagai penyakit bloat pada seluruh skenario pengambilan data. Kesalahan diagnosa pada skenario 1, 2, 3, 4 dan 5 terjadi karena data

yang dimasukkan oleh pengguna kurang spesifik. Sistem pakar tidak dapat mengenali penyakit enteritis, pneumonia, abses dan omphalitis pada skenario pengambilan data ketiga. Kesalahan ini terjadi karena data yang dimasukkan pengguna tidak tercakup dalam data training.

3.4 Skenario 40% Data

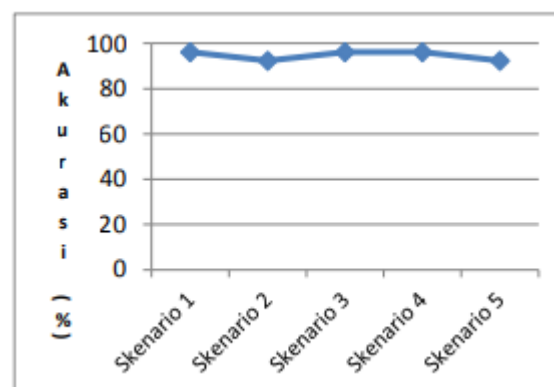
Training Gambar 4 adalah grafik hasil pengujian pada masing-masing skenario proses pengambilan data dengan jumlah data training sebesar 40% dari keseluruhan data training



Sistem pakar mengenali penyakit pneumonia sebagai penyakit bloat pada seluruh skenario pengambilan data. Kesalahan diagnosa pada skenario 1, 2, 3, 4 dan 5 terjadi karena data yang dimasukkan oleh pengguna kurang spesifik. Sistem pakar tidak dapat mengenali penyakit enteritis dan pneumonia pada skenario pengambilan data ketiga. Kesalahan ini terjadi karena data yang dimasukkan pengguna tidak tercakup dalam data training. Selain itu pada skenario pengambilan data ketiga sistem pakar mengenali penyakit omphalitis sebagai penyakit abses. Kesalahan ini dapat terjadi karena data training penyakit abses berjumlah sedikit sehingga tidak seimbang dengan data training penyakit-penyakit lain.

3.5 Skenario 60% Data Training

Gambar 5 adalah grafik hasil pengujian pada masing-masing skenario proses pengambilan data dengan jumlah data training sebesar 60% dari keseluruhan data training.



BAB IV

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan pada sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi potong dengan metode Naive Bayes, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses diagnosa penyakit sapi potong dilakukan dengan cara memasukkan gejala klinis yang muncul pada ternak. Melalui gejala klinis tersebut akan dilakukan perhitungan dengan metode Naive Bayes untuk mendapatkan nilai probabilitas posterior setiap class jenis penyakit ternak yang menjadi studi kasus pada penelitian ini. Jenis penyakit yang memiliki nilai probabilitas akhir tinggi akan diambil sebagai hasil diagnosa sistem pakar.
2. Sistem pakar diagnosa penyakit sapi potong ini memiliki kinerja sistem yang mampu berjalan dengan baik sesuai kebutuhan fungsional. Hal ini berdasarkan pengujian blackbox yang telah membuktikan bahwa seluruh fungsi dapat bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan.
3. Berdasarkan kelima skenario pengujian akurasi terhadap variasi data menghasilkan nilai rata-rata akurasi masing-masing skenario sebesar 93,08%, 93,85%, 93,85%, 92,31% dan 92,31%. Sehingga didapatkan rata-rata akurasi sistem sebesar 93,08%. Tingkat akurasi tertinggi didapat ketika variasi data training berjumlah 40% dan 60% dari keseluruhan jumlah data training yang ada. Hal ini membuktikan bahwa komposisi data kasus berpengaruh dalam hasil akurasi sistem. Semakin banyak data training belum tentu dapat menjamin sistem pakar yang dihasilkan akan semakin baik. Jadi dalam menentukan data training harus komposisi data kasus masing-masing class untuk menghasilkan sistem pakar yang baik.

