

PENDEKATAN METODE BAYES UNTUK MENENTUKAN JENIS PENYAKIT PADA TERNAK BABI

Patrisius Batarius^{1*}, Frengky Tedy¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira

Jl. San Juan, Penfui, Kupang – NTT

*e-mail: patrisbatarius@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah model penentuan jenis penyakit yang dialami oleh ternak babi. Metode yang digunakan adalah metode bayes. Gejala-gejala yang digunakan sesuai dengan gejala umum yang terdapat pada ternak babi. Metode penelitian dilakukan dengan proses observasi dan wawancara pada pelaku ternak babi. Selain itu dilakukan wawancara dengan dokter hewan yang mengetahui persis tentang ternak babi. Diambil 2 tempat ternak babi yang ada di Kota Kupang dan 1 di Kabupaten Kupang. Penelitian ini belum mewakili semua ternak babi secara keseluruhan di Kota dan Kabupaten Kupang. Namun bisa dijadikan sebuah model penentuan jenis penyakit sebuah ternak babi. Penelitian ini belum sampai pada sebuah solusi terhadap penyakit ternak babi. Penelitian ini masih dikembangkan sampai pada tingkat diagnosis penyakit ternak babi. Dan pada akhirnya dibuatkan sebuah aplikasi. Hasil penelitian ini masih sebatas model penentuan penyakit ternak babi berdasarkan gejala yang dialami dan diamati secara fisik pada ternak babi.

Kata kunci : bayes, ternak babi, penyakit.

I. Pendahuluan

Data dinas peternakan Prov. NTT tahun 2009 menunjukkan jumlah dokter hewan di NTT ada 85 orang. Unit pos kesehatan hewan ada 105 buah. Pelayanan kesehatan hewan ternak secara umum di NTT dirasakan sangat kurang, baik dari segi sarana pelayanan kesehatan maupun sumber daya manusia pelayanan kesehatan hewan. [1].

Kondisi provinsi kepulauan, juga menjadi salah satu kesulitan dalam proses pemantauan kesehatan hewan ternak. Hal ini menyulitkan dalam proses laporan ke provinsimengetahui keadaan dan kondisi ternak warga di lapangan. Namun tindakan yang dapat dilakukan saat ini adalah dengan melakukan perekrutan tenaga-tenaga lapangan yang telah ada di berbagai lokasi untuk diberikan pelatihan-pelatihan yang dibutuhkan untuk pelayanan kesehatan hewan dan dengan menyediakan fasilitas sedapatnya guna meningkatkan pelayanan kesehatan hewan di daerah [2]

Peternak kecil di provinsi NTT memilih babi sebagai salah satu jenis ternak yang penting. Ternak babi memainkan hal yang paling penting secara tradisional dalam berbagai kegiatan keagamaan dan sosial masyarakat NTT. Pertumbuhan peternakan babi sekitar 0,88%. Perkembangannya sangat pesat karena disamping membantu perekonomian rumah tangga juga dagingnya banyak diminati oleh masyarakat [1].

Salah satu isu strategis tentang peningkatan pengelolaan sumber daya alam unggulan daerah provinsi NTT adalah pada sub sector peternakan. Sub sector peternakan telah menghasilkan produk unggulan seperti ternak sapi dan babi yang sangat berkontribusi pada peningkatan ekonomi wilayah dan penyerapan tenaga kerja. [RPJMD PROV. NTT 2013-2018, part 4]. Data dari BAPPEDA Prov. NTT menyebutkan polupasi ternak babi di provinsi NTT meningkat dari tahun ke tahun. Tahun 2015 jumlah populasinya 1.771.933. Data ini diprediksi meningkat pada tahun kedepannya. [4].

Peningkatan jumlah peternak babi di NTT, tidak sebanding dengan peningkatan tenaga medis di bidang peternakan. Jumlah dokter hewan yang sangat kurang dan pelayanan medis dibidang kesehatan hewan juga sangat kurang. Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, penelitian ini mau memberikan salah satu solusi dalam menangani kekurangan jumlah medis di bidang kesehatan. Penelitian ini sebatas pada penentuan jenis penyakit yang dialami oleh ternak babi berdasarkan gejala-gejala yang dilihat secara fisik.

Masalah penyakit pada ternak babi sering menghantui para peternak babi di NTT. Sekitar 50% peternak babi melaporkan kasus babi sakit. Sekitar 54% peternak melaporkan kasus ternak babi yang mengalami sakit kepada dokter hewan. Dari laporan tersebut sekitar 36% tidak dilakukan tindakan apapun. Bagi para peternak terkadang menemukan keadaan saat babi peliharaannya sakit namun tidak ada tenaga medis seperti dokter hewan atau mantri hewan yang tinggal disekitar mereka. Gejala yang diamati oleh peternak pada ternak babi mereka memaksa untuk mengambil tindakan sendiri dalam mendiagnosa ternak babinnya. [5]. Hasil ternak babi berupa daging babi yang bagus dan higienis akan membawa keuntungan yang besar. Untuk itu perlu proses beternak yang bagus seperti cara perawatan, pemeliharaan ternak, pakan ternak, penanganan penyakit ternak dan lain sebagainya yang berkaitan dengan ternak babi. Daging babi yang beredar di pasaran baik yang ada di pasar tradisional maupun yang ada di warung makan dan restoran berasal dari peternak lokal yang ada didaerah tersebut. Kebersihan dan kualitas daging babi tentunya tidak terlepas dari hasil proses pemeliharaan dan perawatan ternak babi oleh para peternak. Sampel

daging se'i babi yang dipasarkan di enam tempat pembuatan daging se'i babi di Kota Madya Kupang tercemar bakteri Coliform dan memiliki pH 6. Produsen diharapkan lebih meningkatkan pengetahuan akan pentingnya pengolahan makanan yang saniter dan higienis [6]. Daging babi yang diproduksi terdapat terdapat perbedaan yang tidak besar daya ikat air, pH dan cita rasa. Daging se'i babi dianjurkan untuk tidak menyimpan didalam suhu dingin lebih dari 4 hari. Tujuannya agar tidak mengalami penurunan cita ra. [7]. Kurangnya tenaga medis di bidang peternakan, menjadi suatu masalah bagi para peternak babi di NTT. Ditengah meningkatnya jumlah peternak babi di NTT seharusnya jumlah tenaga medis di bidang ternak juga semakin banyak.

Penelitian ternak babi sudah banyak dilakukan. Diantaranya berkaitan dengan pakan ternak babi, reproduksi babi, virus pada ternak babi, nilai ekonomis dari ternak babi. Dalam kaitan dengan kematian anak babi, perlu memperhatikan nutrisi calon induk maupun induk bunting dan lebih memperhatikan kesehatan induk babi pada saat bunting [8]. Pemberian *ivermectin* tidak berpengaruh terhadap protektivitas antibody *hog cholera* pada anak babi [9]. Penelitian tentang virus pada babi, yaitu jenis *Gnathostoma hispidum*. dan *Hyostromylus rubidus* [10]. Selain itu ternak babi juga terkena prevalensi infeksi cacing pada saluran pencernaannya [11].

Dalam kaitan dengan reproduksi babi, dikatakan bahwa lama kebuntingan induk babi landrace, umur sapih dan berat sapih tidak berbeda nyata, namun *litter size* pada kelahiran pertama dan kedua berbeda dimana pada kelahiran berikutnya *litter size* cenderung meningkat [12].

Banyak cara yang digunakan untuk menentukan penyakit pada ternak babi dengan memperhatikan gejala fisik yang ada pada ternak babi. Salah satunya menggunakan metode bayes. Teorema bayes adalah sebuah teori kondisi probabilitas yang memperhitungkan probabilitas suatu kejadian (hipotesis) bergantung pada kejadian lain (bukti). Pendekatan secara statistik matematik yang membantu kita untuk membuat suatu model ketidakpastian dari suatu kejadian. Teorema Bayes menyatakan seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika ada petunjuk baru. Dalam *penafsiran frekuentis* teorema ini menjelaskan representasi invers probabilitas dua kejadian. Penelitian yang berkaitan dengan penggunaan metode bayes banyak dilakukan.

Penelitian yang menggunakan metode bayes sudah banyak dilakukan. Diantaranya digunakan untuk menilai atribut bebas dengan efisien dalam pengklasifikasian penyakit otoneurologi. Metode bayes mengintegrasikan model matriks populasi dan penyakit dengan histori data yang panjang secara terinci [13]. Metode Bayes konsisten dan koheren. Pendekatan dengan metode Bayes merupakan pendekatan yang terbaik untuk membuat keputusan bagi para insinyur disain dibidang sipil [14]. Pendekatan Bayesian dapat digunakan untuk memperkirakan penyebaran infeksi *japonica Schistosomiasis* dengan data survei berskala besar [15]. Metode bayes juga bisa memberikan solusi dalam hipotesis yang kompleks. Metode bayes adalah metode yang bisa menemukan solusi dari *multi-locus* hipotesis yang ada [16]. Metode bayes digunakan untuk mengetahui faktor-faktor risiko potensial Salmonella serotypes pada babi [17]. Metode bayes digunakan untuk memperkirakan perubahan genetic berat badan berbagai usia domba [18].

Pendekatan bayesian memberikan estimasi yang handal. Metode bayes bisa memperkirakan hasil penelitian secara menyeluruh dalam populasi yang diteliti tanpa mengambil semua hewan sebagai objek yang diteliti [19]. Metode bayes merupakan alat yang cocok untuk pemodelan metabolizable energy Intake (MEI), protein deposition (PD) dan lipid deposition (LD) ketika variabel-variabel ini dianggap sebagai variabel dependen. Pemanfaatan data sebelumnya dapat digunakan langsung untuk dianalisis. Dalam metode bayes yang digunakan, akan menjadi penting adalah dataset yang dianalisis berkaitan dengan parameter yang dapat diidentifikasi [20]. Metode Bayesian berguna untuk menganalisis hasil secara menyeluruh ketika tidak ada standar diagnose yang tersedia [21].

Pada penelitian ini, dengan pendekatan metode bayes digunakan untuk menentukan jenis penyakit pada ternak babi dengan memperhatikan gejala fisik pada ternak babi. Berdasarkan gejala fisik yang dilihat langsung oleh para peternak, dengan perhitungan metode bayes diketahui jenis penyakit yang dialami ternak babi. Jenis penyakit yang diketahui dilakukan proses lebih lanjut dengan menentukan jenis obat yang bisa digunakan oleh para peternak untuk memberikan pertolongan pertama pada ternaknya yang sakit.

II. Teori Probabilitas Bayesian

Teorema bayes merupakan teori kondisi kemungkinan yang memperhitungkan kemungkinan suatu kejadian (hipotesis) bergantung pada kejadian lain (bukti). Kejadian akan datang dapat diprediksi jika kejadian sebelumnya telah terjadi.

Rumusan teorema bayes ada beberapa bentuk:

1. Teorema Bayes untuk evidence tunggal dan hipotesis tunggal
Rumusnya adalah

$$p(H|E) = \frac{p(E|H)*p(H)}{p(E)} \quad (1)$$

$p(H|E)$ = probabilitas hipotesis H terjadi jika evidence E terjadi

$p(E|H)$ =probabilitas munculnya evidence E, jika hipotesis H terjadi

$p(H)$ = probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun

$p(E)$ = probabilitas evidence E tanpa memandang apapun

2. Teorema Bayes untuk evidence tunggal dan hipotesis ganda

Rumusnya adalah:

$$p(H_i|E) = \frac{p(E|H_i)*p(H_i)}{\sum_{k=1}^n p(E|H_k)*p(H_k)} \quad (2)$$

$p(H_i|E)$ =probabilitas hipotesis H_i terjadi jika *evidence* E terjadi
 $p(E|H_i)$ =probabilitas munculnya *evidence* E, jika hipotesis H_i terjadi
 $p(H_i)$ =probabilitas hipotesis H_i tanpa memandang *evidence* apapun
 n = jumlah hipotesis yang terjadi

3. Teorema Bayes untuk *evidence* ganda dan hipotesis ganda
 Rumusnya adalah:

$$p(H_i|E_1 E_2 \dots E_m) = \frac{p(E_1|H_i)*p(E_2|H_i)*\dots*p(E_m|H_i)*p(H_i)}{\sum_{k=1}^n p(E_1|H_k)*p(E_2|H_k)*\dots*p(E_m|H_k)*p(H_k)} \quad (3)$$

III. Metode Penelitian

Secara umum tahapan penyelesaian penelitian ini menggunakan metode bayes dengan hipotesis yang ganda dan efidensi yang ganda. Ada pun prosesnya sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi gejala-gejala fisik yang ada pada ternak babi.
 Identifikasi gejala-gejala fisik pada ternak babi dilakukan dengan membaca studi literature seperti majalah, jurnal-jurnal dan referensi dari internet.
2. Menentukan jenis penyakit pada ternak babi.
 Penentuan jenis penyakit pada ternak babi dilakukan dengan bersama dengan para peternak babi. Penentuan ini berdasarkan gejala-gejala fisik yang teridentifikasi pada langkah 1.
3. Menentukan nilai probabilitas suatu penyakit akibat suatu gejala fisik pada ternak babi.
 Langkah 1 sampai 3 diatas dilakukan bersama dengan para peternak babi dan dokter hewan.
4. Melakukan perhitungan dengan metode bayes.
 Perhitungan ini dilakukan menggunakan rumus 3, yaitu *evidence* ganda dan hipotesis ganda.
5. Menarik kesimpulan dari perhitungan metode bayes.
 Nilai yang digunakan dari perhitungan bayes, diambil dari nilai yang tertinggi dari beberapa probabilitas yang ada sebagai hasil perhitungan

IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel 1 menunjukan penyakit yang sering terjadi pada ternak babi.

Tabel 1, hipotesis penyakit yang ada pada babi

Kode	Nama hipotesis penyakit
H1	Hog Cholere
H2	Cacar babi
H3	Colibasilosis
H4	Streptococosis
H5	Erysipelas
H6	Koksidiosis
H7	Ascariasis
H8	Salmonellosis

Tabel 2 Gejala-gejala yang sering terjadi pada ternak babi.

Kode	Nama Gejala
G1	Nafsu makan berkurang
G2	Lemas
G3	Demam
G4	Muntah
G5	Diare kuning
G6	Kemerahan pada kulit
G7	Pendarahan di bagian permukaan kulit
G8	Kejang
G9	Gatal-gatal
G10	Muncul bintik merah
G11	Ada nanah di kulit
G12	Diare putih

G13	Bulu berdiri
G14	Bengkak di persendihan
G15	Sulit berjalan
G16	Gemetar
G17	Bulu kusam
G18	Pertumbuhan terhambat
G19	Diare berdarah terus menerus
G20	Batuk

Data pada tabel 1 dan 2 diatas digunakan untuk mencari hubungan antara gejala yang ada pada terna babi dan adanya peluang penyakit pada ternak babi dari gejala-gejala fisik yang ada. Tabel 3 merupakan hubungan antara gejala dan penyakit pada ternak babi.

Tabel 3. Tabel gejala dan penyakit babi

No	Gejala	Penyakit							
		Hog Cholere	Cacar babi	Colibas ilosis	Strepto coccus	Erysi pelas	Koksi diosis	Ascar iasis	Salmon ellosis
1	Nafsu makan berkurang	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
2	Lemas	✓		✓	✓		✓		✓
3	Demam	✓		✓	✓	✓			✓
4	Muntah	✓							
5	Diare kuning	✓						✓	✓
6	Kemerahan pada kulit	✓	✓			✓			
7	Pendarahan di bagian permukaan kulit	✓							
8	Kejang	✓							
9	Gatal-gatal		✓			✓			
10	Muncul bintik merah		✓			✓			
11	Ada nanah di kulit		✓						
12	Diare putih			✓					
13	Bulu berdiri			✓				✓	
14	Bengkak di persendihan				✓	✓			
15	Sulit berjalan				✓				
16	Gemetar				✓				
17	Bulu kusam						✓		
18	Pertumbuhan terhambat						✓	✓	
19	Diare berdarah terus menerus						✓		
20	Batuk								✓

Dari data pada tabel 3 menentukan besarnya bobot atau nilai peluang suatu penyakit pada ternak babi dari gejala-gejala yang ada. Hasil olahan data tersebut besarnya peluang setiap gejala terhadap penyakit babi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai probabilitas bayes penyakit dari gejala yang dimiliki babi

No	Gejala	Penyakit							
		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
1	E1	0,31	0,20	0,40	0,33	0,38	0,27	0,00	0,26
2	E2	0,52	0,00	0,48	0,40	0,00	0,33	0,00	0,44
3	E3	0,59	0,00	1,00	0,60	0,92	0,00	0,00	0,81
4	E4	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	E5	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	1,00
6	E6	0,78	0,80	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00
7	E7	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	E8	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	E9	0,00	0,39	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00

10	E10	0,00	0,89	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00
11	E11	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	E12	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	E13	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
14	E14	0,00	0,00	0,00	0,74	1,00	0,00	0,00	0,00
15	E15	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00
16	E16	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00
17	E17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00
18	E18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,82	0,00
19	E19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
20	E20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50

Prosedur Penentuan Penyakit Dengan Metode Bayes:

Langkah pertama: Identifikasi gejala dan penyakit.

Gejala yang dialami oleh babi hasil pengamatan peternak sebagai masukan untuk menghitung dengan menggunakan metode Bayes. Gejala-gejala tersebut sebagai evidence. Sebagai contoh, ternak babi memiliki gejala-gejala sebagai berikut: nafsu makan berkurang, demam dan kemerahan pada kulit. Berarti evidence yang tercatat adalah : E1, E3 dan E6. Dengan hipotesis sebanyak 7, yaitu H1, H2, H3, H4, H5, H6, dan H7.

Langkah ke-2 : Memilih rumus dengan pendekatan metode Bayes.

Untuk identifikasi gejala dan penyakit yang diberikan pada langkah pertama, maka memiliki evidence jamak dan hipotesis jamak. Dengan demikian menggunakan rumus 3.

Langkah ke-3: Menguraikan rumus berdasarkan hasil hasil identifikasi gejala dan penyakit

$$p(H_1|E_1E_2E_3) = \frac{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1)}{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1) + p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2) + p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3) + p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4) + p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5) + p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6) + p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7) + p(E_1|H_8) * p(E_2|H_8) * p(E_3|H_8) * p(H_8)}$$

$$p(H_2|E_1E_2E_3) = \frac{p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2)}{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1) + p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2) + p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3) + p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4) + p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5) + p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6) + p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7) + p(E_1|H_8) * p(E_2|H_8) * p(E_3|H_8) * p(H_8)}$$

$$p(H_3|E_1E_2E_3) = \frac{p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3)}{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1) + p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2) + p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3) + p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4) + p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5) + p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6) + p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7) + p(E_1|H_8) * p(E_2|H_8) * p(E_3|H_8) * p(H_8)}$$

$$p(H_4|E_1E_2E_3) = \frac{p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4)}{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1) + p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2) + p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3) + p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4) + p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5) + p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6) + p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7) + p(E_1|H_8) * p(E_2|H_8) * p(E_3|H_8) * p(H_8)}$$

$$p(H_5|E_1E_2E_3) = \frac{p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5)}{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1) + p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2) + p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3) + p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4) + p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5) + p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6) + p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7) + p(E_1|H_8) * p(E_2|H_8) * p(E_3|H_8) * p(H_8)}$$

$$p(H_6|E_1E_2E_3) = \frac{p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6)}{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1) + p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2) + p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3) + p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4) + p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5) + p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6) + p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7) + p(E_1|H_8) * p(E_2|H_8) * p(E_3|H_8) * p(H_8)}$$

$$p(H_7|E_1E_2E_3) = \frac{p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7)}{p(E_1|H_1) * p(E_2|H_1) * p(E_3|H_1) * p(H_1) + p(E_1|H_2) * p(E_2|H_2) * p(E_3|H_2) * p(H_2) + p(E_1|H_3) * p(E_2|H_3) * p(E_3|H_3) * p(H_3) + p(E_1|H_4) * p(E_2|H_4) * p(E_3|H_4) * p(H_4) + p(E_1|H_5) * p(E_2|H_5) * p(E_3|H_5) * p(H_5) + p(E_1|H_6) * p(E_2|H_6) * p(E_3|H_6) * p(H_6) + p(E_1|H_7) * p(E_2|H_7) * p(E_3|H_7) * p(H_7) + p(E_1|H_8) * p(E_2|H_8) * p(E_3|H_8) * p(H_8)}$$

Langkah ke-4: mengganti kode E_n dan H_n dengan nilai probabilitas yang sesuai. Probabilitas yang sesuai diambil dari data pada tabel 4.

$$p(H_1|E_1E_2E_3) = \frac{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

$$p(H_2|E_1E_2E_3) = \frac{(0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

$$p(H_3|E_1E_2E_3) = \frac{(0,4 * 1 * 0 * 0,6)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

$$p(H_4|E_1E_2E_3) = \frac{(0,33 * 0,6 * 0 * 0,7)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

$$p(H_5|E_1E_2E_3) = \frac{(0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

$$p(H_6|E_1E_2E_3) = \frac{(0,27 * 0 * 0 * 0,4)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

$$p(H_7|E_1E_2E_3) = \frac{(0 * 0 * 0 * 0,35)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

$$p(H_8|E_1E_2E_3) = \frac{(0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}{(0,31 * 0,59 * 0,78 * 0,5) + (0,2 * 0,59 * 0,78 * 0,6) + (0,4 * 1 * 0 * 0,6) + (0,33 * 0,6 * 0 * 0,7) + (0,38 * 0,92 * 0,43 * 0,5) + (0,27 * 0 * 0 * 0,4) + (0 * 0 * 0 * 0,35) + (0,26 * 0,81 * 0 * 0,3)}$$

Proses perhitungan terakhir diperoleh:

$$p(H_1|E_1E_2E_3) = \frac{0,071331}{0,201719} = 0,3536157$$

$$p(H_2|E_1E_2E_3) = \frac{0,055224}{0,201719} = 0,273767$$

$$p(H_3|E_1E_2E_3) = \frac{0,00}{0,201719} = 0,00$$

$$p(H_4|E_1E_2E_3) = \frac{0,00}{0,201719} = 0,00$$

$$p(H_5|E_1E_2E_3) = \frac{0,075164}{0,201719} = 0,3726174$$

$$p(H_6|E_1E_2E_3) = \frac{0,00}{0,201719} = 0,00$$

$$p(H_7|E_1E_2E_3) = \frac{0,00}{0,201719} = 0,00$$

$$p(H_8|E_1E_2E_3) = \frac{0,00}{0,201719} = 0,00$$

Langkah ke 5 : Menarik kesimpulan berdasarkan nilai tertinggi.

$$Kesimpulan = \text{Max} \left(\frac{p(H_1|E_1E_2E_3)|p(H_2|E_1E_2E_3)|p(H_3|E_1E_2E_3)|p(H_4|E_1E_2E_3)}{p(H_5|E_1E_2E_3)|p(H_6|E_1E_2E_3)|p(H_7|E_1E_2E_3)|p(H_8|E_1E_2E_3)} \right)$$

$$Kesimpulan = \text{Max}(0,3536157|0,273767|0,00|0,00|0,3726174|0,00|0,00|0,0)$$

$$Kesimpulan = 0,3726174 \text{ (Erisipelas)}$$

Dari gejala-gejala yang ada pada ternak babi seperti : nafsu makan berkurang, demam dan kemerahan pada kulit, kemungkinan ternak babi tersebut menderita penyakit H1, H2, H3, H4, H5, H6, dan H7 yaitu (Hog Cholere, Cacar babi, Colibasilosis, Streptococosis, Erysipelas, Koksidirosis, Ascariasis). Dari hasil perhitungan dengan metode bayes, peluang yang ternak babi tersebut terkena penyakit Erysipelas, yaitu sebesar 37,26%. Penyakit Hog Cholera 35,36%, dan cacar sebesar 27,37%.

V. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan dan saran:

1. Sebuah model dengan metode bayes dalam penentuan penyakit pada ternak babi berhasil di buat. Dengan mengetahui gejala-gejala yang dialami oleh ternak babi bisa diketahui peluang ternak tersebut menderita jenis penyakit tertentu.
2. Penelitian ini belum sampai pada solusi yang harus digunakan untuk mengobati ternak yang sakit. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai obat apa yang harus diberi kepada ternak babi yang sakit.
3. Model ini masih dikembangkan dengan menambah jenis-jenis penyakit atau gejala-gejala yang dialami oleh ternak babi dengan melakukan wawancara lebih mendalam kepada para nara sumber seperti dokter hewan yang bekerja dibalai peternakan hewan, para akademisi yang berkecimpung di dunia ternak babi yang lebih banyak dan lebih profesional.
4. Penelitian ini masih bersifat model perlu dikembangkan dan dibuat aplikasinya agar bisa berguna bagi masyarakat umum khususnya para peternak babi.

Daftar Pustaka

- [1] Dinas Peternakan Provinsi NTT, 2009,
- [2] Dinas Peternakan Provinsi NTT, 2005,
- [3] Dinas Peternakan Provinsi NTT, 2013,
- [4] Laporan RPJMD PROV. NTT 2013-2018, part 8

- [5] Laporan Penelitian SADI-ACIAR, 2010, Budidaya Ternak Babi Komersial Oleh Peternak Kecil Di Ntt – Peluang Untuk Integrasi Pasar Yang Lebih Baik, Australian Government, Australian Center for International Agricultural Research, ISBN 978 1 921615 75 7
- [6] Simamora, A.K., Suarjana, I.G.K., Dan Suada, I.K., “Issn : 2301-7848, Kualitas Daging *Se’i* Babi Di Kota Madya Kupang Ditinjau Dari Total Coliform Dan Ph Indonesia Medicus Veterinus 2013 2(3) : 296 – 309.
- [7] Aman, E.P., Suada, I.K., dan Agustina, K.K., 2014, “Kualitas Daging *Se’i* Babi Produksi Denpasar (Quality Of Smoked Pork Producted In Denpasar), Indonesia Medicus Veterinus 2014 3(4) : 328-333, ISSN: 2301-7848
- [8] Prasetyo, H., Ardana, I. B. K., dan Budiasa, M.K., 2013, “Studi Penampilan Reproduksi (*Litter Size*, Jumlah Sapih, Kematian) Induk Babi Pada Peternakan Himalaya, Kupang”, Indonesia Medicus Veterinus 2013 2(3) : 261 – 268, ISSN : 2301-7848
- [9] Galingging, T. S., Suartha, I. N., dan Budiasa, K., 2015, “Pemberian Ivermectin Sebelum Vaksinasi *Hog Cholera* Menekan Pembentukan Antibodi (*Ivermectin Injection Before Hog Cholera Vaccination Decrease Antibody Production*), Indonesia Medicus Veterinus Oktober 2015 4(5) : 383-392 pISSN : 2301-7848; eISSN: 2477-6637
- [10] Permadi, I.M. I., D, I. M., dan Suratma, N. A., 2012, “Prevalensi Cacing Nematoda pada Babi”, Indonesia Medicus Veterinus 2012 1(5) : 596 – 606, ISSN : 2301-784.
- [11] Fendriyanto, A., Dwinata, I. M., Oka, I. B., M. dan Agustina, K. K., 2015, “Identifikasi dan Prevalensi Cacing Nematoda Saluran Pencernaan Pada Anak Babi di Bali (*Idetification And Prevalence Of Gastrointestinal Nematodes Piglets In Bali*)”, Indonesia Medicus Veterinus Oktober 2015 4(5) : 465-473, pISSN : 2301-7848; eISSN: 2477-6637
- [12] Yuliari, P.K., Damriyasa, I.M., dan Dwinata, I.M., 2013, “Prevalensi Protozoa Saluran Pencernaan Pada Babi di Lembah Baliem dan Pegunungan Arfak Papua”, Indonesia Medicus Veterinus 2013 2(2) : 208 – 215 ISSN : 2301-7848.
- [13] Miettinen, K. & Juhola, M., 2010, “Classification of Otoneurological Cases According to Bayesian Probabilistic Models”, Springer, J Med Syst (2010) 34:119–130 DOI 10.1007/s10916-008-9223-z
- [14] Rosa, W.F., Naghettini, M., dan Loschi R., 2010, “A Bayesian Approach For Estimating Extreme flood Probabilities With Upper-Bounded Distribution Functions”, Springer, Stoch Environ Res Risk Assess (2010) 24:1127–1143 DOI 10.1007/s00477-010-0365-4.
- [15] Xia, X., Zhu, H.P., Yu, C.H., Xu, X.J., Li, R.D., and Qiu, J., 2013, “A Bayesian Approach to Estimate the Prevalence of *Schistosomiasis japonica* Infection in the Hubei Province Lake Regions, China”, *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2013, 10, 2799-2812; doi:10.3390/ijerph10072799 Article International Journal of Environmental Research and Public Health, ISSN 1660-4601 www.mdpi.com/journal/ijerph
- [16] Jiang,X.,Barmada, M.M., Cooper, G.F., and Becich, M.J., 2011, “A Bayesian Method for Evaluating and Discovering Disease Loci Associations”, PLoS ONE6(8), e22075. doi:10.1371/journal.pone.0022075 | www.plosone.org.
- [17] Gomes,C.C., Economou, T., Mendonça, D., V., Pinto, M., and Ribeiro, J.N., 2012, “Assessing Risk Profiles For Salmonella Serotypes In Breeding Pig Operations In Portugal Using A Bayesian Hierarchical Model”, Correia-Gomes et al. BMC Veterinary Research, 2012, 8:226 <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/8/226>,
- [18] Zadeh, N.G.H., 2012, “Bayesian Estimates Of Genetic Changes For Body Weight Traits Of Moghani Sheep Using Gibbs Sampling”, Springer, Trop Anim Health Prod (2012) 44:531–536 DOI 10.1007/s11250-011-9930-1
- [19] Vilar, M. J., Ranta, J., Virtanen, S.,and Korkeal, H., 2015, “Bayesian Estimation of the True Prevalence and of the Diagnostic Test Sensitivity and Specificity of Enteropathogenic Yersinia in Finnish Pig Serum Samples”, Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2015, Article ID 931542, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/931542>
- [20] Strathe, A. B., Jørgensen, H., Kebreab, E.And Danfær, A, 2012, “Bayesian Simultaneous Equation Models For The Analysis Of Energy Intake And Partitioning In Growing Pigs”, Journal of Agricultural Science (2012), 150, 764–774. © Cambridge University Press 2012 doi:10.1017/S0021859612000275
- [21] Speybroeck, N., Praet, N., Claes, F., Hong N.V., Torres, K., Mao, S., Eede, P.V.D., Tinh, T.T., Gamboa, D., Sochantha T., Thang, N.D., Coosemans, M., Buscher, P., D’Alessandro U., Berkvens, D., and Erhart, A., 2011, “True versus Apparent Malaria Infection Prevalence: The Contribution of a Bayesian Approach”, PLoS ONE | www.plosone.org , February 2011 | Volume 6 | Issue 2 | e16705.