**HALAMAN PERSETUJUAN PROPOSAL PENELITIAN**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI BALI MENGGUNAKAN METODE *TEOREMA BAYES* BERBASIS WEB**

Diusulkan oleh

**NURUL FARADILLA**

**171210158**

Telah disetujui

Pada tanggal 2021

Pembimbing I

Rabiah Adawiyah, S.Kom., M.Cs

NIDN.0913018203

Pembimbing II

Andi Tenri Sumpala, S.Kom., M.Cs

NIDN.0921058305

# KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat ALLAH SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Bali Menggunakan Metode *Teorema Bayes*  Berbasis Web”. Proposal ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana Strata satu (S-1) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

Dalam penulisan proposal ini begitu banyak hambatan dan kesulitan yang penulis alami. Namun berkat dukungan, kerja keras, do’a serta semangat dari orang tua dan orang terdekat sehingga hal tersebut dapat teratasi. Terselesaikannya proposal ini juga tidak terlepas dari arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tak lupa menyampaikan ucapan terima kasih sedalam-dalamnya serta penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. ALLAH SWT yang telah memberikan nikmat yang tak terhingga kepada penulis.
2. Kedua orang tua serta seluruh saudara tercintaku yang telah memberi semangat, harapan, motivasi serta do’a yang tak pernah putus kepada penulis hingga saat ini.
3. Bapak Dr.Azhari, S.TP., M.Si., Selaku Rektor Universitas Sembilanbelas November Kolaka.
4. Ibu Noorhasanah. Z, S.Si., M.Eng., Selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka.
5. Bapak Anjar Pradipta, S.Kom., M.Kom., Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka sekaligus sebagai Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan juga saran selama penulis menempuh studi.
6. Ibu Rabiah Adawiyah, S.Kom., M.Cs., Selaku Pembimbing I dan Ibu Andi Tenri Sumpala, S.Kom., M.Cs., Selaku Pembimbing II yang dengan ikhlas telah meluangkan waktunya dalam memberikan arahan dan masukan serta bimbingannya selama proses penyelesaian proposal ini.
7. Para Dosen Program Studi Sistem Informasi dan Para Staf Fakultas Teknologi Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka.
8. Teman-teman seperjuangan Sistem Informasi Angkatan 2017 yang selama ini memberikan segala dukungan, do’a serta kerja samanya yang diberikan sampai saat ini.
9. Dan kepada seluruh sahabat dan warga TWI yang selama ini selalu memberikan do’a, dukungan, motivasi serta bantuan yang luar biasa dalam penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan proposal ini di masa mendatang. Semoga proposal ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu‟alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Kolaka, 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

[KATA PENGANTAR 3](#_Toc79396188)

[DAFTAR ISI 5](#_Toc79396189)

[DAFTAR GAMBAR 7](#_Toc79396190)

[DAFTAR TABEL 8](#_Toc79396191)

[BAB I](#_Toc79396192) [PENDAHULUAN](#_Toc79396193)

[1.1 Latar Belakang 9](#_Toc79396194)

[1.2 Rumusan Masalah 11](#_Toc79396195)

[1.3 Batasan Masalah 11](#_Toc79396196)

[1.4 Tujuan Penelitian 11](#_Toc79396197)

[1.5 Manfaat Penelitian 12](#_Toc79396198)

[BAB II](#_Toc79396199) [TINJAUAN PUSTAKA](#_Toc79396200)

[2.1 Kajian Pustaka 2](#_Toc79396201)

[2.2 Landasan Teori 5](#_Toc79396202)

[2.2.1 Sapi 5](#_Toc79396203)

[2.2.2 Sapi Bali 6](#_Toc79396204)

[2.2.3 Sistem 7](#_Toc79396205)

[2.2.4 Sistem Pakar 8](#_Toc79396206)

[2.2.5 Ciri-Ciri Sistem Pakar 9](#_Toc79396207)

[2.2.6 Struktur Sistem Pakar 10](#_Toc79396208)

[2.2.7 Komponen Sistem Pakar 10](#_Toc79396209)

[2.2.8 Manfaat Sistem Pakar 11](#_Toc79396210)

[2.2.9 Metode *Teorema Bayes* 12](#_Toc79396211)

[2.2.10 *Data Flow Diagram* 17](#_Toc79396212)

[2.2.11 *Flowchart* 18](#_Toc79396213)

[2.2.12 *Entity Relationship Diagram* 20](#_Toc79396214)

[2.2.13 Metode Pengembangan Sistem 22](#_Toc79396215)

[2.2.14 Web 24](#_Toc79396216)

[2.2.15 HTML 24](#_Toc79396217)

[2.2.16 PHP 24](#_Toc79396218)

[2.2.17 MySQL 24](#_Toc79396219)

[2.2.18 Metode Pengujian Sistem 25](#_Toc79396220)

[2.2.19 Profil Pakar 25](#_Toc79396221)

[BAB III](#_Toc79396222) [METODOLOGI PENELITIANs](#_Toc79396223)

[3.1 Tempat dan Lokasi Penelitian 26](#_Toc79396224)

[3.2 Jadwal Penelitian 26](#_Toc79396225)

[3.3 Teknik Pengumpulan Data 27](#_Toc79396226)

[3.3.1 Wawancara 27](#_Toc79396227)

[3.3.2 Observasi 27](#_Toc79396228)

[3.3.3 Studi Pustaka 27](#_Toc79396229)

[3.3.4 Data Sumber 27](#_Toc79396230)

[3.4 Data Penelitian 28](#_Toc79396231)

[3.4.1 Data Kualitatif 28](#_Toc79396232)

[3.5 Teknik Pengembangan Sistem 28](#_Toc79396233)

[3.6. Alat dan Bahan 29](#_Toc79396234)

[3.6.1. Spesifikasi *Hardware* 29](#_Toc79396235)

[3.6.2 Spesifikasi *Software* 29](#_Toc79396236)

[3.6.3 Rancangan Alur Sistem Usulan 30](#_Toc79396237)

[DAFTAR PUSTAKA 31](#_Toc79396238)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar Sri Kusuma Dewi (2003) 11](#_Toc79467024)

[Gambar 2.2 Alur DFD (Data Flow Diagram) 18](#_Toc79467025)

[Gambar 2.3 Alur Bagan Alir (Flowchart) 20](#_Toc79467026)

[Gambar 2.4 Alur ERD (Entity Relationship Diagram) 22](#_Toc79467027)

[Gambar 2. 5 Metode Air Terjun (Rosa and M. Shalahuddin, 2018) 22](#_Toc79467028)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 2.1 Penelitian terdahulu 5](#_Toc75145239)

[Tabel 2.2 Aturan *Bayes* 14](#_Toc75145240)

[Tabel 2.3 Penyakit Cacingan Dan Gejala Penyakit Cacingan 14](#_Toc75145241)

[Tabel 2.4 Kode Gejala Penyakit Cacingan 14](#_Toc75145242)

[Tabel 2.5 Komponen DFD (Apriyanto, 2011) 19](#_Toc75145243)

[Tabel 2.6 Simbol-Simbol *Flowchart* (Sutoyo, 2018) 19](#_Toc75145243)

[Tabel 2.7 Notasi ERD (Edi et al.,2009) 19](#_Toc75145243)

Tabel 3.1 Jadwal penelitian 25

# BAB I

# PENDAHULUAN

## **Latar Belakang**

Indonesia adalah negara yang agraris dengan jumlah penduduk menempati urutan ke empat didunia. Usaha peternakan merupakan sub sektor penting dari sektor pertanian (Choirur, 2019). Hal ini penting karena selain berkontribusi terhadap tekanan ekonomi, sektor ini juga untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Dengan jumlah penduduk yang besar, kebutuhan akan protein hewani di Indonesia semakin meningkat dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya akan asupan gizi sehingga dari berbagai macam jenis hewan ternak yang banyak dipelihara oleh masyarakat di daerah pedesaan adalah sapi. Sapi adalah hewan ternak yang memiliki potensi ekonomi yang cukup menjanjikan, baik sebagai daging potong, ternak bibit maupun bahan pangan (Agus Sumarmo, 2017).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No 82 tahun 2013, Kelompok tani adalah kumpulan petani/peternak/pekebun yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan sosial, ekonomi, dan sumber daya, kesamaan komoditas dan keakraban untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggota. Kelompok tani berfungsi sebagai kelas belajar, lahan bekerja sama dan sebagai unit produksi untuk meningkatkan skala ekonomi dan efisiensi usaha.

Kesehatan sapi merupakan hal yang penting terhadap nilai jual sapi di pasaran. Berdasarkan observasi awal persoalan yang dihadapi oleh Kelompok Ternak Polenga Jaya adalah kurang mendapatkan informasi dan wawasan mengenai kesehatan sapi. Karena kurangnya pengetahuan dan wawasan mengenai penyakit pada sapi mengakibatkan para peternak memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap dokter hewan yang ahli dalam menangani penyakit sapi. Gejala-gejala yang timbul pada sapi harus diketahui sedini mungkin sebelum penyakit tersebut muncul dengan keganasannya yang akan menyebabkan resiko kematian pada sapi. Sedangkan kondisi yang ada saat ini adalah tidak ada dokter hewan atau pakar yang ahli dalam menangani penyakit sapi di Desa Polenga Kecamatan Watubangga. Lokasi dokter hewan hanya ada di Kabupaten Kolaka yang berada cukup jauh dari lokasi sehingga saat terjadi kasus sapi mengalami sakit, peternak harus datang ke Kabupaten Kolaka atau memanggil dokter hewan untuk datang ke lokasi peternakan di Desa Polenga, hal ini akan memakan waktu yang cukup lama dan juga setiap melakukan diagnosis terhadap penyakit maka membutuhkan biaya konsultasi kepada dokter hewan, meskipun penyakit yang dialami sapi tidak harus ditindak dengan pengobatan langsung melainkan hanya mengetahui gejalanya saja sehingga masalah biaya juga harus diperhatikan.

Karena kurangnya dokter hewan yang tersedia, sehingga satu dokter hewan bisa menangani lebih dari satu Kecamatan sekaligus, karena kendala tersebut peternak sapi tidak dapat dilayani secara cepat pada saat ternak sapinya menderita sakit. Akibatnya penyakit yang dialami sapi semakin parah karena tidak adanya penanganan dini. Hal ini sangatlah tidak diharapkan oleh peternak sapi sehingga sangat dibutuhkan alternatif untuk mengatasi hal tersebut seperti menggantikan para dokter dengan sistem lain. Maka dibutuhkan suatu sistem yang disebut dengan sistem pakar yang dapat memberikan informasi layaknya pakar atau dokter hewan mengenai penyakit, berdasarkan gejala-gejala yang ditunjukkan oleh sapi yang terserang penyakit.

Saat ini sistem pakar banyak diimplementasikan dalam dunia kesehatan untuk mendiagnosis penyakit. Oleh karena itu, aplikasi sistem pakar ini memberikan informasi penting bagi peternak untuk mengetahui sejak dini kemungkinan adanya penyakit yang menyerang hewan ternak sapi, gejala-gejala dan saran tindakan yang dilakukan untuk penanggulangannya. Dengan demikian penyebaran dapat diatasi jauh sebelum sapi menderita penyakit kritis atau mengalami kematian.

*Teorema Bayes* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti (Dwi, 2017).

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan tersebut maka penulis mengusulkan penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Bali Menggunakan Metode *Teorema Bayes*”. Sistem pakar ini dirancang berbasis WEB dengan menggunakan bahasa pemrograman PHPdan MySQLsebagai media penyimpanan data agar dapat memudahkan para peternak untuk mengakses sistem tersebut yang diharapkan dapat membantu para peternak dalam mendiagnosis penyakit pada sapi Bali sejak dini, agar dapat mendapatkan penanganan dengan cepat dan tepat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraiakan tersebut maka dapat dirumuskan sebuah rumusan masalah yaitu apakah sistem pakar dengan metode *Teorema Bayes* dapat digunakan untuk membantu mendiagnosis penyakit sapi Bali?

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas tentang diagnosis penyakit sapi Bali dan memberikan solusi tindakan dan penanganan yang diberikan dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*.
2. Penelitian ini dilakukan pada Kelompok Ternak Polenga Jaya Desa Polenga.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian sistem pakar diagnosis penyakit sapi Bali adalah sebagai berikut :

1. Merancang sebuah sistem pakar yang dapat menjadikan sarana konsultasi bagi para peternak sapi Poleng Jaya dalam melakukan diagnosis penyakit pada sapi Bali.
2. Menggantikan para pakar seperti dokter hewan dalam melakukan diagnosis penyakit sejak dini sehingga dapat diketahui penyakit yang sedang diderita oleh sapi sehingga penyakit dapat diatasi dengan mengimplementasikan metode *Teorema Bayes*.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini yaitu :

1. Bagi Kelompok Ternak Polenga Jaya

Penelitian ini memudahkan para peternak dalam diagnosis gejala penyakit sapi Bali sedini mungkin.

1. Bagi Universitas

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pustaka yang menjadi masukan dalam penelitian bagi mahasiswa lain mengenai masalah atau metode yang sama.

1. Bagi Mahasiswa

Untuk lebih menambah pengetahuan mengenai sistem pakar dengan menggunakan metode *Teorema Bayes.*

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## **Kajian Pustaka**

Berikut penelitian terdahulu yang membahas tentang kasus dan metode penelitian sebagai berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Peneliti | Judul | Metode | Hasil |
| 1 | Harijanto, B., & Latif, R. A. (2016) | Sistem pakar diagnosa penyakit pada kucing dengan metode teorema bayes berbasis android | *Teorema Bayes* | Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi yang telah dihasilkan mampu dipakai untuk mendiagnosa penyakit pada kucing serta memberikan solusi dari seorang pakar informasi yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai alternatif tindakan pertama tentang penyakit pada kucing, meliputi jenis-jenis penyakit, gejala, serta solusinya dengan menghasilkan nilai akurasi sebesar 90 % |
| 2 | Pritia, D. E., Husodo, A. Y., & Albar, M. A. (2017) | Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Ternak Ruminansia Besar | *Similarity* | Hasil dari penelitian ini adalah Sistemyang dibuat dapat memudahkan peternak mendapatkan informasi tentang penyakit pada hewannya dengan pengujian antara sistem dengan pakar diperoleh akurasi sebesar 93%. |

Tabel 2.1 Lanjutan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Peneliti | Judul | Metode | Hasil |
| 3 | Rifqi, C. (2019) | SistemPakar Pengenalan Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi | *Certainty Factor* | Hasil dari penelitian ini adalah untuk memberi saran dan pengetahuan tentang gejala dan penyakit hewan ternak sapi bagi para peternak dalam meningkatkan hasil produktifitas daging dan susu yang bersumber dari sapi, guna mencukupi kebutuhan daging dan susu sapi di Indonesia dan meminimalisir biaya yang dikeluarkan peternak untuk mengobati hewan ternaknya yang terjangkit penyakit. |
| 4 | Factor, N. B. C. (2018) | Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Ternak Potong | *Naïve Bayes-Certainty Factor* | Hasil dari penelitian ini adalah ketepatan hasil diagnosis yang baik dan akurat karena keluaran yang dihasilkan oleh sistem mempunyai tingkat keakuratan sebesar 92% dan sistem yg telah dibuat memiliki tingkat kepuasan pengguna sebesar 3,19411. |
| 5 | Oktaviyani, E. D., Christina, S., & Prasetyo, F. E. (2018) | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Sapi Pada Kelompok Tani Ternak Karya Bersama | *Dempster Shafer* | Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem yang dapat mendiagnosa penyakit hewan ternak sapi dengan rata-rata persentase diatas 90%. |

Harijanto, B., & Latif, R. A. (2016), telah melakukan penelitian yang berjudul Sistem pakar diagnosa penyakit pada kucing dengan metode *Teorema Bayes* berbasis android, penelitian ini menghasilkan sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit pada kucing serta memberikan solusi dari seorang pakar, informasi yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai alternatif tindakan pertama tentang penyakit pada kucing, meliputi jenis-jenis penyakit, gejala, serta solusi. Program ini dirancang dengan metode *Teorema Bayes* dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Pada penelitian ini data yang digunakan sebanyak 15 sampel data gejala penyakit yang menunjukkan bahwa program aplikasi menghasilkan nilai akurasi sebesar 90 %.

Pritia, D. E., Husodo, A. Y., & Albar, M. A. (2017), telah melakukan penelitian yang berjudul Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Ternak Ruminansia Besar dengan menggunakan metode *similarity,* hasil dari penelitian ini adalah sistem yang dibuat dapat memudahkan peternak mendapatkan informasi tentang penyakit pada hewannya. Metode pengujian sistem yang digunakan untuk menguji sistem ini adalah pengujian *black box* pengujian akurasi sistem dengan *expert*, kuisioner dan pengujian akurasi dan *recall* akurasi, hasil pengujian *black box* menunjukkan semua fungsi yang ada berjalan dengan baik. Pengujian antara sistem dengan pakar diperoleh akurasi sebesar 93%. Kuisioner pengujian didapatkan hasil sistem penilaian kesesuaian terhadap kebutuhan pengguna atau peternak dengan jawaban setuju sebesar 62.68%. Pengujian presisi dan recall diperoleh hasil pengujian presisi 95,5% dan *recall* 8,3%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem ini sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Rifqi, C. (2019), telah melakukan penelitian yang berjudul Sistem Pakar Pengenalan Penyakit Pada Hewan Ternak Sapi dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Hasil dari Penelitian ini adalah untuk memberi saran dan pengetahuan tentang gejala dan penyakit hewan ternak sapi bagi para peternak dalam meningkatkan hasil produktifitas daging dan susu yang bersumber dari sapi, guna mencukupi kebutuhan daging dan susu sapi di Indonesia dan meminimalisir biaya yang dikeluarkan peternak untuk mengobati hewan ternaknya yang terjangkit penyakit.

Factor, N. B. C. (2018), telah melakukan penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Ternak Potong dengan menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*. Hasil dari Penelitian ini adalah ketepatan hasil diagnosis yang baik dan akurat karena keluaran yang dihasilkan oleh sistem mempunyai tingkat keakuratan sebesar 92% dan sistem yg telah dibuat memiliki tingkat kepuasan pengguna sebesar 3,19411.

Oktaviyani, E. D., Christina, S., & Prasetyo, F. E. (2018), telah melakukan penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Sapi Pada Kelompok Tani Ternak Karya Bersama dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Hasil dari Penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem yang dapat mendiagnosis penyakit hewan ternak sapi dengan rata-rata persentase diatas 90% dengan metode pengambangan *Waterfall*, analisis sistem menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), bahasa pemrograman yang dipakai adalah PHP dan MySQL sebagai database, sistem pengujian menggunakan *Black Box.*

Berdasarkan Penelitian sebelumnya yang telah dijabarkan, maka akan dilakukan penelitian terbaru yaitu **Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Bali Menggunakan Metode *Teorema Bayes*** yang memiliki kasus serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Pritia, D. E., Husodo, A. Y., & Albar, M. A. (2017) dan Factor, N. B. C. (2018), namun menggunakan metode yang berbeda. Maka dari itu penelitian ini menerapkan metode *Teorema Bayes* untuk membuat sistem pakar berbasis WEB yang akan memudahkan peternak Polenga Jaya dalam diagnosis penyakit sapi Bali.

## **Landasan Teori**

### **2.2.1 Sapi**

Sapi adalah hewan ternak anggota suku *Bovidae* dan anak suku *Bovinae*. Sapi yang telah dikebiri dan biasanya digunakan untuk membajak sawah dinamakan lembu. Sapi adalah hewan ternak terpenting dari jenis-jenis hewan ternak yang dipelihara manusia sebagai sumber penghasil daging, susu, tenaga kerja dan kebutuhan manusia lainnya. Ternak sapi menghasilkan sekitar 50% kebutuhan daging di dunia, 95% kebutuhan susu, dan kulitnya menghasilkan sekitar 85% kebutuhan kulit untuk sepatu sedangkan kotorannya juga dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik. Di sejumlah tempat, sapi juga dipakai sebagai penggerak alat transportasi, pengolahan lahan tanam (bajak), dan alat industri lain (seperti peremas tebu). Oleh Karena itu sapi telah menjadi bagian dari berbagai kebudayaan manusia sejak lama.

Menurut Agriflo, T. P. (2012) Sapi memiliki beberapa jenis yaitu sebagai berikut :

1. Sapi Brahman
2. Sapi Beefalo
3. Sapi Limousin
4. Sapi Angus
5. Sapi Brangus
6. Sapi Hereford
7. Sapi Braford
8. Sapi Bali
9. Sapi Simmental
10. Sapi Friesian Holstain (FH)
11. Sapi Sahiwal
12. Sapi Grati
13. Sapi Ongole

### **2.2.2 Sapi Bali**

Sapi Bali *(Bos sondaicus)* merupakan sapi lokal dangan penampilan reproduksi yang tinggi. Sapi ini merupakan keturunan asli banteng *(Bibos Banteng)* dan telah mengalami proses domestikasi yang terjadi sebelum 3.500 SM di Indonesia terutama di Pulau Jawa dan Lombok. Sapi ini banyak terdapat di pulau Bali. Hingga saat ini masih dijumpai banteng yang hidup liar dilokasi di Pulau Jawa seperti di Ujung Kulon dan Bali yang menjadi pusat pengembangan sapi tersebut (Nozawa, 1979). Sapi Bali juga dikenal dengan nama *Bibos Javanicus, Blakely and Bade* yang diterjemahkan Srigandono dan Soedarso (1998) mengatakan bahwa sapi termasuk dalam *filum chordata* (hewan yangmemiliki tulang belakang), kelas *mamalia* (menyusui), *ordo artiodactil* (berkuku genap), *sub-ordo ruminansia* (pemamah biak), *famili bovidae* (tanduk berongga) dan *genus bos* (pemamah biak berkaki empat). Warna bulu akan berubah sesuai usia dan jenis kelaminnya, sehingga termasuk hewan *dimorphism-sex* (Paynedan Rollinson, 1973).Pada saat masih pedet, bulu badannya warna sawo matang sampai kemerahan,setelah dewasa sapi Bali jantan bewarna lebih gelap bila dibadingkan dengan sapi Bali betina. Warna bulu sapi Bali jantan berubah dari merah bata menjadi coklat tua atau hitam setelah sapi itu mencapai dewasa sejak umur 1,5 tahun dan menjadi hitam mulus pada umur 3 tahun. Warna hitam dapat berubah menjadi coklat tua atau merah bata apabila sapi itu dikebiri, yang disebabkan oleh *hormontestosterone* (Hardjosubroto dan Astuti, 1993). Kaki dibawah persendian karpal dan tarsal berwarna putih. Kulit berwarna putih juga ditemukan pada bagian pantatnya dan pada paha bagian dalam kulit bewarn putih tersebut berbentuk *oval* *(whitemirror)*.Warna bulu putih jaga dijumpai pada bibir atas atau bawah, ujung ekor dan tepi daun telinga. Kadang-kadang bulu putih terdapat diantara bulu yang coklat (merupakan binti-bintik putih) yang merupakan pengecualian atau penyimpangan ditemukan sekitar kurang dari 1%.

Keunggulan sapi Bali adalah subur (cepat berkembang biak/fertilitas tinggi), mudah beradaptasi dengan lingkungannya, dapat hidup dilahan yang kritis, mempunyai daya cerna yang baik terhadap pakan, persentase karkas yang tinggi harga yang stabil dan bahkan setiap tahunnya makin meningkat. Fertilitas sapi Bali berkisar 83-86 %, lebih tinggi dari sapi Eropa yang 60 %, krakteristik reproduktif antar lain : priode kehamilan 280-294 hari, rata-rata persentase kebuntingan 86,56 %, tingkat kematian kelahiran sapi hanya 3,65 %,persentase kelahiran 83,4 %, interval penyapihan antar 15,48-16,28 bulan (Ngadiyono, 2012).

### **2.2.3 Sistem**

Kata “sistem” berasal dari bahasa Yunani yaitu *systema* yang berarti kesatuan, yakni keseluruhan bagian-bagian yang mempunyai hubungan satu dengan yang lainnya. Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan *(input)* sehingga menghasilkan *(output)* (Kusrini, 2007). Menurut Wiji Setiyaningsih (2015), sistem adalah kumpulan semua unsur yang ada dalam suatu lingkup permasalahan yang saling berintegrasi, sehingga setiap informasi yang ada akan dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang ada dalam lingkup permasalahan untuk mencapai suatu tujuan.

Menurut Sutabri (2012), sebuah sistem memiliki karakteristik yang mencirikan bahwa hal tersebut bisa dikatakan suatu sistem, yaitu :

1. Komponen *(components)*: komponen ini bisa sebagai subsistem dari sebuah sistem yang menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.
2. Batasan sistem *(Boundary)*: penggambaran dari elemen-elemen atau unsur yang termasuk didalam sistem dan mana yang di luar sistem.
3. Lingkungan luar sistem *(Environtment)*: segala sesuatu diluar ruang lingkup sistem yang mempengaruhi operasi sistem.
4. Penghubung*(interface)*:tempat dimana komponen atau sistem dan lingkungannya bertemu atau berinteraksi.
5. Masukan *(Input*): sumber data (data, bahan baku, peralatan, energi) dari lingkungan yang dikonsumsi dan dimanipulasi oleh suatu sistem.
6. Keluaran *(Output)*: sumber daya atau produk (informasi, laporan, dokumen, tampilan dilayar komputer,barang jadi) yang disediakan untuk lingkungan sistem oleh kegiatan dalam suatu sistem.
7. Pengolahan sistem *(process)*: pengolahan data yang mengubah masukan menjadi keluaran.
8. Sasaran sistem *(objective)*:suatu sistem memiliki tujuan dan sasaran yang pasti dan bersifat deterministic, dan dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuan yang telah direncanakan.

### **2.2.4 Sistem Pakar**

Menurut Muhammad Arhami (2004:2), “Sistem Pakar adalah sistem komputer yang menyamai *(emulates)* kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar dan merupakan salah satu cabang dari AI yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar”.

Menurut Sutojo (2010:14), “Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah GPS *(General-purpose problem solver)* yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti untuk diagnosis penyakit, mengidentifikasi struktural molekul campuran yang tak dikenal, untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, untuk analisis sirkuit elektronik, prespoctor digunakan di bidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit, untuk memberikan bagi seorang manajer dalam stok investasi, untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya”.

Menurut Marimin (2007:16), “Sistem pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan”.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa Secara umum *expert system* adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli.

### **2.2.5 Ciri-Ciri Sistem Pakar**

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Ferdian et al.,2004):

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti
3. Dapat mengemukakan rangkain alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami
4. Berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap
6. Keluarannya atau output bersifat anjuran

### **2.2.6 Struktur Sistem Pakar**

Adapun definisi struktur sistem pakar terdapat dua bagian penting, yaitu lingkungan pengembangan *(development environment)*, lingkungan pengembangan digunakan untuk pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* (basis pengetahuan). Yang kedua yaitu lingkungan konsultasi, digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar (Sutojo.T, Mulyanto, Edy, Suhartono, 2011, p. 166).

### **2.2.7 Komponen Sistem Pakar**

Adapun komponen-komponen sistem pakar sebagai berikut :

1. Basis Pengetahuan *(knowledge base)*

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen yaitu :

1. Fakta, misalnya situasi, kondisi, atau permasalahan yang ada.
2. *Rule* (aturan), untuk mengarahkan penggunaan pengetahuan dalam memecahkan masalah.
3. Mesin Inferensi *(Inference Engine)*

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada. Dalam prosesnya mesin inferensi menggunakan strategi pengendali, yaitu starategi yang berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan proses penalaran.

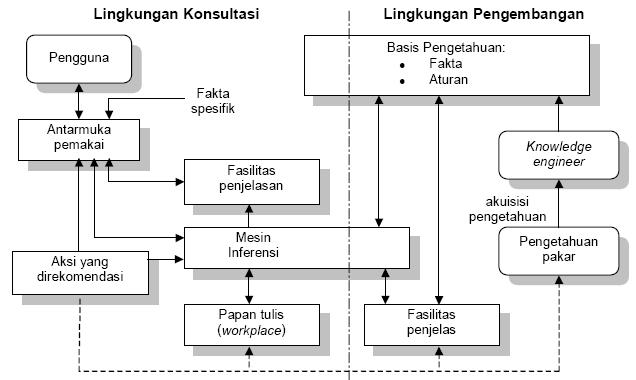
1. Daerah Kerja *(Blackboard)*

Untuk merekam hasil sementara yang akan dijadikan sebagai keputusan dan untuk menjelaskan sebuah masalah yang sering terjadi, sistem pakar membutuhkan *blackboard*, yaitu area pada memori yang berfungsi sebagai basis data.

1. Antar Muka *(User Interface)*

Digunakan sebagai media komunikasi anatara pengguna dan sistem pakar. Komunikasi ini paling bagus bila disajikan dalam bahasa alami *(natural languange)* dan dilengkapi dengan grafik, menu, dan formulir elektronik. Pada bagian ini akan terjadi dialog antara sistem pakar dan pengguna.

1. Sub sistem penjelasan berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Kemampuan seperti ini sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui proses pemindahan keahlian pakar namun dalam pemecahan masalah.
2. Pengguna *(user)* Pada umumnya sistem pakar bukanlah seorang pakar, yang membutuhkan solusi, saran, atau penelitian dari berbagai permasalahan yang ada.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar Sri Kusuma Dewi (2003)

### **2.2.8 Manfaat Sistem Pakar**

Sistem pakar menjadi sangat popular karena ada banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, yaitu :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar
4. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar
5. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya
6. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian
7. Tidak memerlukan biaya saat tidak digunakan
8. Dapat digandakan sesuai kebutuhan dengan waktu yang minimal dan biaya sedikit
9. Dapat memecahkan masalah lebih cepat daripada kemampuan manusia dengan catatan menggunakan data yang sama
10. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan
11. Meningkatkan kualitas dan produktivitas karena dapat memberikan nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan

### **2.2.9 Metode *Teorema Bayes***

Metode *Teorema Bayes* dikemukakan oleh seorang pendeta *presbyterian* inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas Bayes. *Teorema Bayes* digunakan untuk menghitung probabililitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi. *Probabilitas Bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *Bayes* yang dinyatakan :

P(H | E) = (2.1)

Dimana :

P(H | E) = Probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E

P(E | H) = Probailitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesis H

P(H) = Probabilitas H tanpa mengandung evidence apapun

P(E) = Probabilitas evidence E

Untuk mencari hasil perhitungan nilai probabilitas penyakit, dapat dilakukan dengan beberapa langkah perhitungan yaitu penjabaran secara rinci dari rumus probabilitas diatas

1. Mencari keseluruhan evidence dengan rumus berikut.

*Ʃ P (E)* (2.2)

1. Mencari nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang apapun P(H) dengan rumus berikut.

*P(H) =* (2.3)

1. Mencari nilai munculnya evidance jika hipotesa diketahui P(H|E) dengan rumus berikut.

*P= P(H) \* P(E...n)* (2.4)

1. Mencari nilai probabilitas hipotesa jika terdapat evidence P(H|E) dengan rumus berikut

*P=* (2.5)

1. Mencari nilai bayes dengan rumus berikut

(2.6)

**Contoh kasus :**

Berikut adalah perhitungan Metode *Bayes* untuk menghitung keyakinan suatu gejala penyakit dengan mengambil contoh pada Tabel penelitian terdahulu dalam mendiagnosis penyakit cacingan dan gejala penyakit cacingan pada kambing Etawa.

Tabel 2.2 Aturan Bayes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Nilai Bayes | Teorema Bayes |
| 1 | 0 – 0,2 | Tidak Mungkin |
| 2 | 0,3 – 0,4 | Mungkin |
| 3 | 0,5 – 0,6 | Kemungkinan Besar |
| 4 | 0,7 – 0,8 | Hampir Pasti |
| 5 | 0,9 – 1 | Pasti |

Tabel 2.3 Penyakit Cacingan Dan Gejala Penyakit Cacingan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode Penyakit | Penyakit | Gejala |
| P001 | Cacing Hati (Facioliasis) | Lesu Selaput lendir pucat Nafsu makan menurun Berat badan menurun |
| P002 | Cacing Gilik (Nematoda) | Nafsu makan menurun Bulu kusam dan rontok Berat badan menurun Diare Sering minum |
| P003 | Cacing Pita (Cestoda) | Nafsu makan menurun Lemas Berat badan menurun Bungkul pada kulit dan daging |

Tabel 2.4 Kode Gejala Penyakit Cacingan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode Gejalan | Gejala Penyakit | Bobot |
| G001 | Lesu | 0,6 |
| G002 | Lemas | 0,7 |
| G003 | Selaput lendir pucat | 0,9 |
| G004 | Nafsu makan menurun | 0,6 |
| G005 | Berat badan menurun | 0,8 |
| G006 | Bulu kusam dan rontok | 0,9 |
| G007 | Diare | 0,8 |

Tabel 2.4 lanjutan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kode Gejalan | Gejala Penyakit | Bobot |
| G008 | Bungkul pada kulit dan daging | 0,9 |
| G009 | Sering minum | 0,8 |

Cara perhitungan dalam menerapkan *Teorema Bayes* pada sistem pakar dapat dilihat dibawah ini.

Cacing Hati/*Facioliasis* (P001)

* Dilakukan pemeriksaan Gejala awal penyakit cacing hati dengan gejala-gejala yang muncul sebagai berikut :

G001 = 0.6 (E|H1)

G003 = 0.9 (E|H2)

G004 = 0.7 (E|H3)

G005 = 0.8 (E|H4)

* Kemudian mencari nilai semesta dengan menjumlahkan dari hipotesa diatas

*Ʃ P (E) =* G1 + G3 + G4 + G5

= 0,6 + 0,9 + 0,7 + 0,8

= 3

* Setelah hasil penjumlahan nilai semesta diketahui maka didapatkan rumus untuk menghitung nilai semesta P(Hi), adalah sebagai berikut :

P(H1) = = 0.2

P(H2) == 0.3

P(H3) = = 0.23

P(H4) = = 0.2

* Selanjutnya menghitung probabilitas H tanpa memandang evidence apapun setelah seluruh nilai P(H|i) diketahui, maka langkah selanjutnya adalah:

*P= P(H) \* P(E...n)*

= (P(H1) \* P(E|H1)) + (P(H2) \* P(E|H2)) + (P(H3) \* P(E|H3)) + (P(H4) \* P(E|H4))

= (0.2 \* 0.6) + (0.3 \* 0.9) + (0.23 \* 0.7) + (0.27 \* 0.8)

= 0.12 + 0.27 + 0.161 + 0.216

= 0.767

* Langkah selanjutnya ialah menentukan hasil P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan evidence E

*P=*

P(H1|E) = = 0.094

P(H2|E) = 0.317

P(H3|E) = 0.147

P(H4|E) = = 0.225

* Setelah seluruh nilai P(Hi|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

= (0.6 \* 0.094) + (0.9 \* 0.317) + (0.7 \* 0.147) + (0.8 \* 0.225)

= 0.0564 + 0.2853 + 0.1029 + 0.18

= 0.6246 \* 100%

= 62.460%

Berdasarkan perhitungan tersebut dengan menggunakan *Teorema Bayes,* maka tingkat kemungkinan terkena cacing hati *(facioliasis)* adalah sebesar 62.460%.

### **2.2.10 *Data Flow Diagram***

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarka n sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem (Susanto, 2011) Komponen DFD dapat dilihat pada Tabel 2.5 (Apriyanto, 2011).

Tabel 2.5 Komponen DFD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Simbol | Nama | Keterangan |
|  | *Process* | Aktifitas yang mengolah *input* menjadi *output*. |
|  | *Data Flow* | Aliran data pada sistem (antar proses, antar terminator dan proses, serta antara proses dan data *store*. |
|  | *User/ Terminator* | Kesatuan diluar sistem *(external entity)* yang memberikan *input* kesistem atau menerima *output* dari sistem berupa orang, organisasi atau sistem lain. |
|  | *Data Store* | Penyimpanan data pada *Database,*biasanya berupa tabel. |

DFD memiliki beberapa level yaitu :

1. Diagram Konteks : menggambarkan satu lingkaran besar yang dapat mewakili seluruh proses yang terdapat di dalam suatu sistem. Merupakan tingkatan tertinggi dalam DFD dan biasanya diberi nomor 0 (nol). Semua entitas eksternal yang ditunjukkan pada diagram konteks berikut aliran- aliran data utama menuju dan dari sistem. Diagram ini sama sekali tidak memuat penyimpanan data dan tampak sederhana untuk diciptakan.
2. Diagram Nol (diagram level-1) : merupakan satu lingkaran besar yang mewakili lingkaran-lingkaran kecil yang ada di dalamnya. Merupakan pemecahan dari diagram Konteks ke diagram nol. didalam diagram ini memuat penyimpanan data.
3. Diagram Rinci : merupakan diagram yang menguraikan proses apa yang ada dalam diagram Nol.



Gambar 2.2 Alur DFD (Data Flow Diagram)

### **2.2.11 *Flowchart***

*Flowchart* (bagan alir) adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah (Ladjamuddin 2006). *Flowchar*t adalah alat pemetaan sederhana yang menunjukkan urutan tindakan dalam proses dalam bentuk yang mudah dibaca dan dikomunikasikakan (Tague2005) . Oleh karena itu *flowchart* harus mempresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman. *Flowchart*  dibuat sebelum membuat program digunakan untuk mempermudah pembuat program untuk menentukan untuk menentukan alur logika program. Sedangkan yang dibuat setelah pembuatan program digunakan untuk menjelaskan alur program kepada orang lain (Sutoyo, 2018). Simbol-Simbol *flowchart* dapat dilihat pada Tabel 2.6

Tabel 2.6 Simbol-Simbol Flowchart (Sutoyo, 2018)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Simbol | Nama | Keterangan |
|  | *Terminator* | Digunakan untuk menendai awal dan akhir dari suatu *flowchart* |
|  | *Input/Outpur* | Digunakan untuk mempresentasikan *input* data atau *output* data yang diproses atau informasi |
|  | *Processing* | Digunakan untuk mempresentasikan operasi |
|  | Percabangan/ keputusan | Digunakan untuk melakukan percabangan, yaitu pemeriksaan terhadap kondisi |
|  | *Predefine proses symbol* | Digunakan untuk rincian operasi berada ditempat lain |
|  | Anak Panah | Digunakan untuk mempresentasikan alur kerja |
|  | *Preparation* | Digunakan untuk pemberian nilai awal |

Tabel 2.6 Lanjutan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Simbol | Nama | Keterangan |
|  | Penghubung | Digunakan untuk keluar atau masuk dari bagan lain *flowchart* khususnya halaman yang sama |
|  | *On-line*  *Strorage* | Digunakan untuk *input/output* yang menggunakan akses langsung |
|  | Manual *input* | Digunakan untuk *input* yang dimasukkan secara manual dari *keyboard* |
|  | *Display* | Digunakan untuk *output* yang ditampilkan pada terminal |
|  | Manual *Operation* | Digunakan untuk operasi manual |



Gambar 2.3 Alur Bagan Alir (Flowchart)

### **2.2.12 *Entity Relationship Diagram***

*Entity Relationship Diagram* (ERD) adalah sekumpulan cara atau peralatan untuk mendeskripsikan data-data atau objek-objek yang dibuat berdasarkan dan berasal dari dunia nyata yang disebut entitas *(entity)* serta hubungan *(relationship)* antar entitas-entitas tersebut dengan menggunakan beberapa notasi (Edi et al., 2009).

Adapun notasi – notasi simbolik yang digunakan dalam ERD yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.7 berikut.

Tabel 2.7 Notasi ERD (Edi et al., 2009)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Simbol | Nama | Keterangan |
| **E** | *Entitas* | Suatu objek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai |
| **R** | *Relasi* | Menunjukkan adanya hubungan diantara sejumlah *entita*s berbeda |
|  | *Relasi 1:1* | Yaitu *Relasi* yang menunjukkan bahwa setiap *entitas* pada himpunan *entitas* pertama berhubungan dengan paling banyak satu *entitas* pada himpunan *entitas* kedua |
|  | *Relasi 1:N* | Yaitu *Relasi* yang menunjukkan bahwa hubungan antara *entitas* pertama dengan *entitas* kedua adalah satu banding banyak atau sebaliknya. Setiap *entitas* dapat *berelasi* dengan banyak *entitas*  pada himpunan *entias* yang lain |
|  | *Relasi N:N* | Yaitu Hubungan ini menunjukkan bahwa setiap *entitas*  pada himpunan *entitas* yang berhubungan dengan banyak *entitas* pada himpunan *entitas* yang kedua, demikian juga sebaliknya. |
|  | *Atribut* | Berfungsi untuk mendeskrpsikan karakter *entitas* (*atribut* yang berfungsi sebagai *key* diberi garis bawah) |
|  | *Link* | Berfungsi sebagai penghubung antara *relasi* dengan *entitas* dan *relasi entitas* dengan *atribut* |

Penyakit

Penyakit

Bobot

Diinformasikan kepada

Gejala

Mempunyai

Penyakit

Mempunyai

Mlkn Diagno

Gambar 2.4 Alur ERD (Entity Relationship Diagram)

### **2.2.13 Metode Pengembangan Sistem**

Model SDLC air terjun *(waterfall)* sering juga disebut model sekuensial linier *(sequential linier*) atau alur hidup klasik *(classic life cycle)*. Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuential atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung (Rosa and M. Shalahuddin, 2018). Dapat dilihat pada Gambar 2.5

Analisis

Desain

Pengujian

Pengkodean

Gambar 2. 5 Metode Air Terjun (Rosa and M. Shalahuddin, 2018)

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh pengguna. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

1. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentrannslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

1. Pembuatan Kode Program

Desain harus ditranslasikan kedalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

1. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi lojik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan *(error)* dan memastika keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

1. Pendukung atau Pemeliharaan *(maintenance)*

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

### **2.2.14 Web**

*World wide Web* atau sering dikenal sebagai *Web* adalah suatu layanansajian informasi yang menggunakan konsep hyperlink (tautan), yang memudahakan surfer (sebutan para pemakai komputer yang melakukan browsing atau penelusuran informasi melalui internet). Keistimewaan inilah yang telah menjadikan *Web* sebagai service yang paling cepat pertumbuhannya (Palit et al.,2015).

### **2.2.15 HTML**

*Hyper Text Markup Language* adalah sebuah bahasa markup yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan informasi di dalam penjelajah web internet. Dengan menggunakan editor text biasa merupakan cara terbaik untuk mengenal HTML. Saat menyimpan file HTML, kita bisa menggunakan ekstensi file .htm atau .html. Tidak ada perbedaan, itu sepenuhnya sesuai keinginan kita. Kemudian untuk membaca dokumen HTML dan menampilkannya sebagai halaman web kita menggunakan web browser (Mahua, M.S, 2018).

### **2.2.16 PHP**

*Personal Home Page* adalah Bahasa server-side –scripting yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Karena PHP merupakan server-side-scripting maka sintaks dan perintah-perintah PHP akan diesksekusi diserver kemudian hasilnya akan dikirimkan ke browser dengan format HTML. Dengan demikian kode program yang ditulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh user sehingga keamanan halaman web lebih terjamin. PHP dirancang untuk membuat halaman web yang dinamis, yaitu halaman web yang dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini, seperti menampilkan isi basis data ke halaman web (Arief, 2011c:43).

### **2.2.17 MySQL**

*My Structured Query Language* adalah database yang menghubungkan *script* PHPmenggunakan perintah *query and escape character* yang sama dengan PHP”. Selain itu ia bersifat *open source* (anda tidak perlu membayar untuk menggunakanya) pada berbagai *platform* (kecuali untuk jenis *enterprise*, yang bersifat komersial) (Firdaus, (2007:56).

### **2.2.18 Metode Pengujian Sistem**

Pengujian *Black-Box Testing* (Pengujian kotak hitam) yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan (Rosa and M. Shalahuddin, 2018).

### **Profil Pakar**

Pakar dalam penelitian ini bernama Muh Yakub S.S.T yang berprofesi sebagai Pegawai Negeri Sipil, Pemeriksa Kebuntingan Ternak Besar sekaligus sebagai Asisten Tehnis Reproduksi Ternak Besar dengan menduduki jabatan sebagai Kepala Seksi Pengembangan Ternak Kecil di Dinas Peternakan Bone.

### 

### **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

## **3.1 Tempat dan Lokasi Penelitian**

Tempat dan lokasi penelitian yang akan dilakukan yaitu pada Kelompok Ternak Sapi Polenga Jaya yang berlokasikan di Desa Polenga Kecamatan Watubangga Kabupaten Kolaka.

## **3.2 Jadwal Penelitian**

Waktu yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu sekitar kurang lebih 4 bulan dimulai pada bulan Juli sampai dengan bulan Oktober 2021.Adapun lebih detailnya ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Keterangan Kegiatan |  | | | |  | Bulan | | | | | | |  |  | |  |
| Juli | | | |  | Agustus | | | September | | | |  | Oktober | |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pengumpulan Data |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desain dan Perancangan Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Coding |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengujian Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Impementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## **3.3 Teknik Pengumpulan Data**

### **3.3.1 Wawancara**

Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara langsung kepada ketua Kelompok Ternak Sapi Poleng Jaya, untuk menanyakan beberapa hal mengenai masalah penyakit yang sering menyerang ternak mereka.

### **3.3.2 Observasi**

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi langsung atau pengamatan pada Kelompok Ternak Sapi Polenga Jaya, untuk mengamati permasalahan-permasalahan mengenai peternakan mereka.

### **3.3.3 Studi Pustaka**

Studi Pustaka dilakukan melalui tiga cara yaitu penelusuran internet, kutipan jurnal berstandar ISSN dan membaca buku-buku untuk mendapatkan informasi tentang penelitian yang relevan dengan objek yang dikaji guna memperoleh ketepatan langkah dalam pelaksanaan penelitian. Selain itu juga untuk mengumpulkan bahan materi untuk melakukan penelitian seperti materi mengenai kriteria-kriteria yang diperhitungkan dalam permasalahan penyakit sapi Bali menggunakan metode *Teorema Bayes*.

### **3.3.4 Data Sumber**

1. Data Primer

Peneliti memperoleh data primer melalui pakar spesialis sapi yang memiliki data tentang penyakit sapi.

1. Data Sekunder

Guna mendapatkan data, gambaran dan keterangan yang lebih lengkap maka peneliti menggunakan studi literatur melalui data yang telah dikumpulkan dari jurnal, buku, maupun internet.

## **3.4 Data Penelitian**

### **3.4.1 Data Kualitatif**

Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara langsung kepada ahli pakar. Kemudian hasil tersebut diproses untuk penentuan gejala-gejala, penyakit serta penanganan pada Sistem Pakar.

## **3.5 Teknik Pengembangan Sistem**

Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode *waterfall* sebagai metode pengembangan perangkat lunak, berikut beberapa aktivitas yang akan dilakukan dalam metode *waterfall*, yaitu :

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini penulis menentukan kebutuhan-kebutuhan pada sistem pakar. Baik itu kebutuhan fungsional maupun kebutuhan non-fungsional, kemudian penulis menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam pengembangan *software* untuk pengelolaan data.

1. Desain Sistem

Kemudian pada tahapan desain sistem penulis membuat perancangan dari model atau desain sistem dengan menggunakan beberapa alat bantu untuk menggambarkan sistem berjalan ataupun sistem baru. Untuk menjelaskan alur sebuah sistem, penulis menggunakan *Flowchart,* DFDuntuk menggambarkan proses didalamnya.

1. Pengkodean

Pada tahap berikutnya yaitu tahap pengkodean, dimana penulis melakukan penerjemahan desain yang telah dibuat kedalam bentuk *software* yang dirancang dengan bahasa pemrograman PHP dan basis data menggunakan MYSQL.

1. Pengujian Sistem

Pada tahap ini program yang telah dibuat diuji per unitnya kemudian disatukan menjadi suatu sistem yang utuh dan diuji secara keseluruhan guna menguji tingkat integrasi antar unit yang dibuat sebelumnya. Dalam hal ini penulis menggunakan pengujian *Black Box Testing* untuk melakukan pengujian sistem.

1. Penerapan dan pemeliharaan sistem

Perangkat lunak yang telah diterapkan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (periperal atau sistem operasi baru) baru, atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional. Maka dari itu perlu adanya pemeliharaan terhadap sistem yang telah diterapkan guna mengatasi permasalahan-permasalahan yang muncul saat penggunaan sistem.

## **3.6. Alat dan Bahan**

### **3.6.1. Spesifikasi *Hardware***

* *Laptop Asus E5-475-31TQ : Processor intel Core i3-7020CPU (2.30 GHz), Memory (RAM) 4.00 GB.*
* *Printer Epson L3110*

### **Spesifikasi *Software***

* *Windows 10 Pro 64 Bit*
* *Microsoft Office Word 2019*
* *Microsoft Visio 2019*
* *Microsoft Excel 2019*
* *Xampp 5.6.30*
* *Sublime Text*
* *Google Chrome*

### **3.6.3 Rancangan Alur Sistem Usulan**

Adapun rancangan alur sistem yang diusulkan dapat dilihat pada gambar 3.2

berikut.



Gambar 3.2 Alur Sistem yang Diusulkan

Pada Gambar 3.2. Tahap pertama yang dilakukan yaitu login terlebih dahulu, kemudian langkah kedua adalah data penyakit, langkah ketiga memilih gejala penyakit yang dialami hewan ternak sapi Bali, selanjutnya langkah keempat sistem akan menghitung rumus dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*, kemudian output sistem memberikan hasil diagnosis beserta solusi penanganannya.

# DAFTAR PUSTAKA

Agriflo, T. P. (2012). *Sapi*. AGRIFLO.

AGUSTIAN, F. A. (2012). *Sistem Pakar untuk Diagnosis Awal Penyakit Hewan potong dengan Menggunakan Teorema Bayes* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIEF KASIM RIAU).

Butsianto, S. (2018). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Menggunakan Metode Teorema Bayes Berbasis Web. *Jurnal SIGMA*, *8*(1), 60-69.

Factor, N. B. C. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Ternak Potong Menggunakan Metode Naïve Bayes-Certainty Factor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, *2548*, 964X.

Gunawan, G., Bangun, M., Poningsih, P., Andani, S. R., & Solikhun, S. (2020). *Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Transmisi RBS*. Yayasan Kita Menulis.

Harijanto, B., & Latif, R. A. (2016). Sistem pakar diagnosa penyakit pada kucing dengan metode teorema bayes berbasis android. *Jurnal Informatika Polinema*, *2*(4), 176-176.

Jahro, J. (2018). Sistem pakar konseling dan psikoterapi masalah kepribadian dramatik menggunakan metode forward chaining berbasis web. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, *3*(1), 35-46.

Khairani, K., & Sulindawaty, S. (2020). SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT CACINGAN PADA KAMBING ETAWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES (STUDI KASUS: PUSAT KESEHATAN HEWAN WILAYAH I LUBUK PAKAM). *Jurnal Ilmiah Kaputama (JIKA)*, *4*(1).

Mahua, M. S. (2018). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT TANAMAN JERUK (LIMAU) MENGGUNAKAN METODE BAYES. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 2(2), 196-202.

Muhsina, E. A., & Nurochman, N. (2017). Sistem Pakar Rekomendasi Profesi Berdasarkan Multiple Intelligences Menggunakan Teorema Bayesian. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, *2*(1), 16-25.

Oktaviyani, E. D., Christina, S., & Prasetyo, F. E. (2018). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HEWAN TERNAK SAPI PADA KELOMPOK TANI TERNAK KARYA BERSAMA. *JURNAL TEKNIKA*, *2*(1), 24-34.

Pritia, D. E., Husodo, A. Y., & Albar, M. A. (2017). Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosa Penyakit Hewan Ternak Ruminansia Besar. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, *1*(1), 53-58.

Ridlo, I. A. (2017). Panduan pembuatan flowchart. *Fakultas Kesehatan Masyarakat, Departemen Administrasi Dan Kebijakan Kesehatan*.

Rifqi, C. (2019). *SISTEM PAKAR PENGENALAN PENYAKIT PADA HEWAN TERNAK SAPI MENGGUNAKAN METODE CERTANTY FACTOR BERBASIS WEB (Studi Kasus Perternakan Milik Bapak Darto Di Jln. Magelang Kopeng, Dusun Tepus Wetan Desa Surodadi Kab. Magelang)* (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).

Siregar, E. T. (2017, November). Penerapan Teorema Bayes Pada SIstem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Tumbuhan Padi. In *Seminar Nasional Informatika (SNIf)* (Vol. 1, No. 1, pp. 23-26).

SUMARMO, A (2017). APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI BERBASIS WEB (Studi Kasus Peternakan Tunas Jaya Desa Pedasong Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap).

Tabrani, M. (2018). Penerapan Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Inventori P t. Pangan Sehat Sejahtera. *Jurnal Inkofar*, *1*(2).

WAHYUMAN, D. (2021). Perancangan Sistem Inventory Pada PT. Paloh Singkwang Stabat Berbasis WEB PHP Dengan Metode Extreme Programming. *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Tekhnologi*, *1*(1), 330-330.