BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara yang berkependudukan terbesar di dunia yang menempati urutan ke empat, hal tersebut berdasarkan sensus penduduk di indonesia pada tahun 2022. 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 peternak 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.

Di Indonesia, Riau, Rokan Hulu dan khususnya di Pasir Pengaraian banyak peternak yang memelihara sapi Bali karena memelihara sapi Bali sangat menguntungkan tidak hanya menghasilkan daging dan anak, tetapi juga menghasilkan pupuk kandang, oleh karena itu para peternak harus semakin berhati-hati akan kesehatan hewan peliharaan tersebut. Sehingga dibutuhkan adanya penjaminan kesehatan sedini mungkin untuk mengatasi timbulnya penyakit-penyakit pada sapi Bali. Karena dokter hewan cukup terbatas maka peternak sapi Bali harus bisa mengetahui sendiri penyakit apa yang diderita oleh hewan ternaknya. Oleh karena itu untuk menangani permasalahannya pemilik hewan harus mampu mendeteksi (mendiagnosa) sendiri penyakit apa yang sedang diderita hewan ternaknya maka dibutuhkannya sebuah sistem yang berfungsi

untuk membantu mendiagnosis penyakit pada hewan ternak sapi Bali. Dalam menyelesaikan permasalahan diperlukan sebuah metode untuk mengolah data yang nantinya akan berfungsi sebagai sebuah informasi, yang menggunakan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour*.

Sistem pakar disini dapat digunakan untuk membantu para peternak sapi dalam upaya identifikasi awal penyakit untuk mengambil keputusan secara mandiri. Output atau hasil dari sistem pakar ini adalah sebuah program yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kemungkinan penyakit pada sapi berdasarkan gejala- gejala yang diinputkan oleh user. Dari data tersebut akan dilakukan pengujian oleh sistem, yang nantinya akan menghasilkan kesimpulan awal (diagnosa) yang dapat dijadikan pedoman bagi peternak sapi dalam mengenali penyakit yang ada.

Dasar dari sistem pakar bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar ke komputer dan bagaimana membuat keputusan serta mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu. Seiring berkembangannya zaman, bidang kedokteran telah memanfaatkan teknologi dalam upaya peningkatan pelayanan yang lebih baik dalam pendiagnosaan penyakit [1].

Terkait penelitian sebelumnya yaitu, Jiwandani Andromeda, Nurul Hidayat, Ratih Kartika Dewi, (2020) membahas tentang sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kentang dengan metode fuzzy k-nearest neighbor, maka dapat diambil kesimpulan Sistem diagnosis penyakit pada tanaman kentang berhasil diimplentasi dalam bentuk perangkat lunak dengan fungsi melakukan diagnosis penyakit pada tanaman kentang. Dengan pencapaian akurasi yang paling baik

sebesar 86,785% dan jumlah K tidak terlalu berpengaruh pada akurasi, karena setelah diuji ternyata semakin banyak nilai K tidak membuktikan semakin kecil akurasinya, Dan semakin kecil nilai K tidak membuktikan semakin besar akurasinya [2].

Alfan Wirawan Nurrachman, (2021) membahas tentang sistem pakar diagnosa penyakit pada kelinci hias menggunakan metode fuzzy k-nearest neighbor, berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan pada sistem pakar diagnosa penyakit pada kelinci hias menggunakan metode fuzzy k-nearest neighbor, maka dapat diambil kesimpulan yaitu proses ini dilakukan dengan pencocokan hasil diagnosa program diagnosa penyakit terhadap data fakta yang dilakukan sebanyak 50 kali percobaan dengan data gejala diambil secara acak. Sistem diagnosa penyakit telah dibuat berjalan baik dan sesuai dengan fungsinya, dibuktikan dengan hasil perhitungan manual dan hasil diagnosa pada program [3].

Dari latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk membuat suatu sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi Bali menggunakan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour* yang mana nantinya sistem ini akan memiliki kelebihan sehingga mudah digunakan dan dapat memecahkan permasalah yang ada saat ini. Untuk itu penulis ingin membuat suatu rancangan guna mengatasi permasalahan yang ada dengan mengangkat judul **“ Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Sapi Bali dengan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour (FK-NN)* Berbasis *Web”***.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, yang menjadi pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pada sapi Bali secara mudah dan dapat memberikan keterangan beserta saran perawatannya?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour* ke dalam sistem pakar sehingga mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah;

1. Untuk merancang dan membangun sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pada sapi Bali secara mudah dan dapat memberikan keterangan beserta saran perawatannya
2. Untuk mengimplementasikan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour* ke dalam sistem pakar sehingga mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan beberapa Batasan masalah agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan alur penelitian adalah:

1. Aplikasi ini hanya berbasis *web*, dengan Bahasa Pemrograman *PHP* dan menggunakan *Database MYSQL*.
2. Sistem pakar yang dibuat hanya untuk mendiagnosa penyakit pada sapi Bali.

3. Pada sistem ini penyakit yang digunakan hanya yang terbatas pada 8 jenis penyakit sapi bali yaitu Ingusan, Jembrana, Cacingan, Penyakit Mata, Bali *Ziekte*, *Distokia*, Kutu Caplak, *bovine ephemeral fever* (*BEF*), dengan 27 gejala penyakit
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Fuzzy K-Nearest Neighbour* dengan $k = 5$

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat diperoleh bagi beberapa pihak yang terkait, antara lain:

1. Bagi Pengguna

   Untuk mempermudah dan mempercepat mendiagnosa awal terhadap penyakit pada sapi Bali.

2. Manfaat Bagi mahasiswa (Peneliti)

   Manfaat bagi mahasiswa (peneliti) dapat mengetahui bagaimana menganalisa sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi Bali dan menambah wawasan peneliti.

1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan referensi berkaitan dengan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi Bali dari berbagai jurnal, skripsi, buku, artikel dan berbagai sumber referensi lainnya.

2. Analisis Masalah

   Pada tahap ini dilakukan analisis untuk setiap informasi yang telah diperoleh dari tahap sebelum nya agar mendapatkan pemahaman akan sistem informasi yang akan diguanakan untuk menyelesaikan permasalahan.

3. Perancangan Sistem

   Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem sesuai dengan hasil dari tahap sebelumnya

4. Implementasi

   Pada tahap ini hasil dari analisis dan perancangan sistem akan diimplementasikan ke dalam kode program.

5. Pengujian

   Pada tahap ini dialakukan pengujian terhadap aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi Bali untuk memastikan bahwa proses akurasi dapat memberikan hasil yang baik.

6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

   Pada tahap terakhir membuat dokumentasi dan menyusun laporan hasil dari analisis dan implementasi dari penelitian tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari enam bagian utama seabagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian Dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian. Teori-teori untuk membangun rancangan sistem penerapan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi Bali.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem, perumusan masalah Analisa.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisa dan perancangan rancang bangun penerapan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi Bali.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi darianalisa dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang berhasil dibangun.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Pengertian sistem pakar sering kali dikaitkan dengan pengertian dari kecerdasan buatan saat ini. Meskipun terdapat perbedaan yang signifikan, namun kemampuan kedua program tersebut untuk memberikan aksi atau respons atas satu masalah secara lebih cerdas dan manusiawi membuat keduanya patut dijajarkan. Hanya saja, jika tujuan utama dari kecerdasan buatan atau AI adalah untuk membuat program yang bisa menyamai kecerdasan manusia, sistem pakar umumnya hanya terbatas pada satu keahlian seorang pakar yang diajarkan saja. Maksudnya, sistem pakar hanya memuat kemampuan yang sudah di berikan sebelumnya oleh para ahli atau pakar dalam bidangnya masing-masing yang dituangkan ke dalam sebuah sistem. Untuk lebih jelasnya, berikut adalah pengertian sistem pakar secara lebih rinci [4].

2.2 Diagnosa

Diagnosa adalah proses melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Diagnosa dilakukan untuk menjelaskan apakah seseorang mengeluarkan / melaporkan hal tertentu misalnya penyakit psikis seperti kecanduan game online Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu dengan mudah membantu para ahli dalam bidang tersebut. Dan juga memberikan kemudahan dalam mendiagnosa seseorang terhadap kecanduan game online serta memberikan kemudahan dalam informasi

kategori terhadap kecanduan game online. Sementara bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman [5].

Pengkodean merupakan hal yang sangat penting dalam suatu manajemen untuk sarana pelayanan kesehatan di Rumah Sakit. Permasalahan yang ditemukan oleh peneliti yaitu banyaknya kode diagnosa penyakit yang tidak akurat, penulisan diagnosa yang tidak lengkap dan tidak tepat penulisan diagnosis penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kelengkapan penulisan diagnosa dan ketepatan penulisan diagnosa dengan keakuratan pengodean. Hasil literatur review didapatkan hasil keakuratan kode diagnosa lebih tinggi angka ketidakakuratan yaitu rata-rata 57% yang tidak akurat, untuk kelengkapan penulisan diagnosa penyakit rata-rata 41% yang tidak lengkap, dan untuk ketepatan penulisan diagnosa penyakit rata-rata 68% yang tidak tepat. Dari telaah beberapa jurnal penyebab terbanyak ketidakakuratan kode diagnosa dikarenakan dokter kurang konsisten dalam penulisan diagnosa pasien dan sering menggunakan istilah singkatan yang tidak sesuai dengan ICD-10. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa keakuratan pengkodean diagnosa penyakit pasien masih kurang baik. Sebaiknya pihak pelayanan kesehatan membuat SOP untuk penulisan diagnosis baik dalam penggunaan singkatan, penggunaan huruf kapital dan penulisan diagnosis sesuai dengan terminologi ejaan yang ada pada ICD-10 [6].

2.3 Penyakit Sapi Bali

Penyakit kelinci dalam penelitian " Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Sapi Bali dengan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour "* ini akan membahas 8 penyakit yang akan digunakan untuk diklasifikasikan ke dalam sistem antara lain,

1. **Penyakit Ingusan**

Penyakit ingusan pada ternak adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus, nama lainnya *Malignant Catrrahal Feve(MCF)*, Nama lainnya adalah *Bovine Malignant Catarrhal, Coryza Gangraenosa Bovum* penyakit ingusan pada ternak, penyakit ini menular yang bersifat akut dan fatal pada sapi. Gejala yang muncul dan sangat menyolok yaitu keluarnya ingus yang hebat dari hidung disertai demam.

Penanganan Pemberian antibiotik berspektrum luas untuk menghalangi terjadinya infeksi sekunder [7].

Gambar 2. 1 Penyakit Ingusan pada Sapi Bali

Sumber : www.peternakankita.com

2. **Penyakit Jembrana**

Penyakit jembrana disebabkan oleh infeksi *bovine lentivirus* yang termasuk ke dalam famili *retrovirus*. Penyakit Jembrana bersifat akut dan terjadi setelah

periode inkubasi pendek yang terjadi selama kurang lebih 12 hari dengan rata-rata kejadian selama 5 hari. Kematian ternak akibat Jembrana terjadi pada 1 atau 2 minggu setelah infeksi. Gejala sapi yang terinfeksi penyakit jembrana akan mengalami demam dengan kenaikan suhu tubuh hingga mencapai 41°- 42° C. Pada saat demam akan terjadi penurunan jumlah trombosit di dalam pembuluh darah. Akibat penurunan trombosit ini akan terjadi pendarahan di kulit yang luka akibat gigitan serangga pengisap darah seperti lalat *Tabanus sp*, sehingga menyebabkan sapi yang terinfeksi terlihat seperti mengeluarkan keringat darah.

Pengendalian dapat dilakukan dengan memberikan pakan yang cukup, memberikan suplemen, melakukan penyemprotan pada kandang dan peralatan kandang dengan disinfektan dan anti serangga [8].

Gambar 2. 2 Penyakit Jembrana pada Sapi Bali

Sumber : https://bbppkupang.bppsdmp.pertanian.go.id

3. Penyakit Cacingan

Penyebabnya yaiu karena Jenis cacing yang menyerang ialah cacing pita dan cacing hati, muncul karena kondisi pakan sapi tidak bersih hingga mengandung larva cacing. Gejala yang dialami sapi tidak mau makan, kurus, susah buang air besar, terkadang diare berkepanjangan, gerak lemah, mata sayu, nafas berat,

hidung dan mulut kering, bulu kusam, telinga terkulai, bagian anus kotor, pada kasus parah ditemukan cacing di kotoran sapi. Pengendalian dapat dilakukan dengan memberi obat cacing seperti merk *Nemasol K*, *Vermizyn Sbk*, *Wormectin Injeksi*, atau *Wormzol B*, hindari mencari rumput untuk pakan sapi di tempat yang lembab atau becek [9].

Gambar 2. 3 Penyakit Cacingan pada Sapi Bali

Sumber : https://starfarm.co.id

4. Penyakit Mata

Penyakit sapi yang menyerang bagian mata, menular kepada sapi lain, bisa menyebabkan kebutaan. Disebabkan bakteri *Moraxella bovis* yang terbawa hewan lain seperti lalat, lalat menempel pada ekor sapi dan sapi mengibaskan ekornya mengenai mata ditambah gesekan rumput dan debu. jadilah bakteri berkembang dengan mudah dan menginfeksi mata sapi, bakteri tersebut bisa muncul pada lingkungan yang kotor, perubahan cuaca mendadak, sapi kelelahan dan daya tahan tubuhnya menurun, populasi sapi terlalu padar, dan rendahnya kualitas pakan sapi yang diberikan. Gejala yang dialami yaitu mata terlihat keruh dan lembab, sapi sensitif pada cahaya, ketika berada di tempat terang selalu mengeluarkan air mata, berat badan menurun.

Pengendalian dapat dilakukan dengan cara memberi antibiotik seperti *Tetracycline, Tulathromycin, Tilomicosin, atau Flofenicol*, lakukan karantina pada sapi yang sakit sampai sembuh [10].

Gambar 2. 4 Penyakit Mata pada Sapi Bali

Sumber : https://agrisatwa.blogspot.com

5. Penyakit Bali *Ziekte*

Bali ziekte merupakan penyakit hipersensitivitas yang disebabkan oleh racun lantana camara yang dimakan sapi yang mengakibatkan kulit terkelupas dan luka. Lantana camara merupakan tanaman berbunga yang tumbuh liar di daerah tropis. Daun dan biji tumbuhan ini mengandung racun *triterpenoid*, *Lantadene* A dan *Lantadene* yang dapat menyebabkan meningkatkan reaksi alergi. Bali *ziekte* sering terjadi di musim kemarau pada sapi yang dipelihara degan pola penggembalaan. Sapi yang memakan tanaman ini akan menunjukkan gejala hipersensitifitas. Gejala yang muncul pada sapi yang mengalami bali *ziekte* pada awalnya antara lain, hewan menjadi lemas, nafsu makan berkurang, kepala terlihat bergoyang. Satu atau dua hari kemudian, mata dan kulit pada bagian hidung dan mulut mulai tampak menguning.

Pengendalian Luka yang timbul diolesi minyak dan dijaga agar tidak terjadi infeksi. Sapi yang telah menunjukkan gejala bali *ziekte* dijauhkan dari sinar matahari dan disediakan minum yang cukup [11].

Gambar 2. 5 Penyakit Bali Ziekte pada Sapi Bali

Sumber : https://bbppkupang.bppsdmp.pertanian.go.id

6. Penyakit *Distokia*

Distokia merupakan suatu keadaan dimana induk hewan mengalami kesulitan dalam proses melahirkan, penyebab dari distokia ini adalah masalah yang terjadi dari indukmaupun dari anak, masalah dari induk antara lain, kegagalan dalam merejan dan adanya sumbatan dari saluran peranakan, sedangkan masalah dari fetus biasanya dikarenakan kekurangan *hormone*, ukuran fetus terlalu besar, posisi fetus yang salah ataupun kematian fetus. Gejala yang timbul dari ternak sapi yang mengalami distokia, tahap pertama kelahiran yang lama dan tidak progresif, sapi berdiri dengan postur abnormal selama tahap pertama kelahiran.

Pengendalian dengan cara penanganan dari distokia ini melalui tindakan koreksi posisi fetus. fetotomi pada fetus yang sudah mati, dan operasi sesar [12].

Gambar 2. 6 Penyakit Distokia pada Sapi Bali

Sumber : https://bbppkupang.bppsdmp.pertanian.go.id

7. Penyakit Kutu Caplak

Gigitan caplak dapat menimbulkan reaksi peradangan ditempat caplak tersebut menggigit, apabila sudah menggigit maka hewan akan banyak kehilangan darah (Anemia) sehingga terjadi penurunan kondisi dan luka gigitan yang menyebabkan penurunan kualitas kulit ternak yang dapat menjadi infeksi. Akibat dari serangan caplak sapi, sapi mendapat gangguan yang paling ringan berupa rasa gatal pada kulit yang menyebabkan sapi terus menggosok-gosok atau menendang-nendang bagian yang gatal di badanya sehingga dapat menimbulkan luka pada kulit. Luka yang terdapat belatung menimbulkan bau yang busuk, belatung bisa bersarang di bawah kulit. Gejala yang ditimbulkan dapat menyebabkan kepala sapi tertunduk lesu, penurunan nafsu makan serta bulu yang kusam dan rontok. Paling mudahnya di lihat secara visual di bagian yang sering di serang oleh caplak.

Pengendalian yang paling efektif adalah dengan pestisida atau akarisida, yaitu sejenis bahan kimia yang mampu membunuh caplak. Bahan kimia umumnya sangat efektif untuk membunuh caplak, tetapi penggunaan yang berlebihan dapat

menyebabkan caplak menjadi resisten atau tahan terhadap pengaruh kimia tersebut [13].

Gambar 2. 7 Penyakit Kutu Caplak pada Sapi Bali

Sumber : https://agrisatwa.blogspot.com

8. **Penyakit *bovine ephemeral fever* (*BEF*)**

Bovine Ephemeral Fever (BEF) atau yang biasa dikenal sebagai demam tiga hari merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Ephemerovirus* dari *family Rhabdoviridae* dan proses penularannya melalui nyamuk. Demam Tiga Hari adalah penyakit sapi yang bersifat akut dengan angka kesakitan (morbiditas) yang cukup tinggi, mencapai sekitar 80%. Namun, memiliki tingkat kematian atau mortalitasnya rendah, hanya sekitar 1-2%. Gejala yang ditunjukkan dari penyakit demam sapi *BEF* ini antara lain demam, meningkatnya suhu tubuh sapi merupakan respon adanya gangguan pada saluran pencernaan bagian atas. Kemudian, hilangnya nafsu makan dan minum membuat sapi lesu.

Pengendalian yang bisa dilakukan adalah memberi antibiotik antara lain oksitetrasiklin, penisilin-streptomisin, dan *trimetropin-sulfa*. namun, antibiotik dengan spektrum luas dan mengandung oksitetrasiklin lebih sering digunakan karena terbukti mampu mencegah infeksi sekunder bakteri secara luas. Vitamin

yang dapat diberikan kepada sapi yang terjangkit penyakit *BEF* ini adalah vitamin B1, B *kompleks*, dan multivitamin [14].

Gambar 2. 8 Penyakit Bovine Ephemeral Fever (BEF) pada Sapi Bali

Sumber : www.sapibagus.com

2.4 K-Nearest Neighbour

Algoritma *K-NN (K Nearest Neighbors)* merupakan algoritma klasifikasi berdasarkan pembelajaran dari data yang sudah terklasifiasi sebelumnya. Algoritma *K-NN (k Nearest Neighbors)* merupakan algoritma yang sangat bagus dalam menangani beberapa kasus, salah satu kelebihan *K-NN* diantaranya adalah tangguh terhadap data training yang noisy dan sangat efektif apabila data trainingnya besar [15].

Langkah-langkah dalam metode *K-NN* yaitu:

1. Menghitung kuadrat jarak *Euclidean*

Pada proses selanjutnya yaitu perhitungan jarak terdekat antara data latih dengan data uji. Proses perhitungan ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan perbedaan antara nilai-nilai atribut pada record x_1 dan x_2. Persamaan 2.1 dibawah ini merupakan persamaan untuk menghitung jarak menggunakan *Euclidean*.

(x_1= (x_{11}, x_{12}, ,……, $x_{1n,}$)

(x_1= (x_{21}, x_{22}, ,……, $x_{1n,}$) d(x_1, x_2) = $\sqrt{(a_r\ )\ (x_1\ ) - a_r\ (x_2))^2}$ (2.1)

Keterangan :

x_1 dan x_2 = dua *record* dengan n atribut atau jarak *Euclidean*

n = banyaknya data

d (x_1 , x_2) = jarak *Euclidean*

a_r = data ke – r pada *record*

2. Mengurutkan berdasarkan nilai jarak *Euclidean* terkecil.

Setelah nilai jarak *euclidean* diperoleh, data akan diurutkan berdasarkan jarak *euclidean* terkecil. Kondisi ini menunjukkan kemiripan antara data uji terhadap data latih yang paling dekat. Semakin dekat kemiripan kelas data uji bergantung pada semakin kecilnya nilai jarak *euclidean*.

3. Menentukan k *record* terdekat.

Setelah data dapat diurutkan, maka diambil sebanyak K tetangga terdekat untuk memprediksi label kelas dari *record* baru dengan menggunakan label kelas tetangga.

2.5 Fuzzy K-Nearest Neighbour

Fuzzy K-NN merupakan metode klasifikasi yang menggabungkan teknik *fuzzy* dengan *K-Nearest Neighbor Classifier.* Algortima *Fuzzy K-Nearest Neighbor* memberikan nilai keanggotaan kelas pada data uji bukan menempatkan data uji pada kelas tertentu. *FK-NN* merupakan metode klasifikasi yang digunakan untuk memprediksi data uji menggunakan nilai derajat keanggotaan data uji pada setiap kelas. Kemudian diambil kelas dengan nilai derajat keanggotaan terbesar dari data uji sebagai kelas hasil prediksi [16]. *FK-NN* diterapkan pada sistem ini

karena dalam penentuan kelas yang akhirnya tidak hanya menghitungkan jumlah data yang mengikuti sebuah kelas tetapi juga jarak pada tetangga terdekatnya. untuk menentukan nilai anggota kelas nilai keanggotaan kelas ke-i pada tetangga ke-j dihitung menggunakan persamaan pada 2.2

$$u_{ij} = \begin{cases} 0{,}5 + \left(\frac{n_j}{k}\right) * 0{,}49 & \text{, jika } j = i \\ \left(\frac{n_j}{k}\right) * 0{,}49 & \text{, jika } j \neq i \end{cases} \quad (2.2)$$

Keterangan :

u_{ij} = nilai keanggotaan kelas *i* pada vektor *j*

n_j = jumlah aggota kelas *J* pada suatu dataset K

K = banyaknya tetangga terdekat

J = kelas target

Kemudian proses perhitungan selanjutnya untuk dapat menghitung nilai keanggotaan kelas terhadap data uji yaitu menggunakan persamaan dibawah ini 2.3

$$u_i\,(x) = \frac{\sum_{j=1}^{k} u_{ij}\,(\|x - x_j\|_{\frac{-2}{(m-1)}})}{\sum_{j=1}^{k} (\|x - x_j\|_{\frac{-2}{(m-1)}})} \quad (2.3)$$

Keterangan :

$u_i(x)$ = nilai keanggotaan data x ke kelas c_i

x - x_j = selisih jarak data *x* ke data x_j dalam k tetangga terdekat

k = jumlah tetangga terdekat yang digunakan

m = bobot pangkat (*weight exponent*) yang besarnya m > 1.

2.6 Website

Website adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna internet melalui sebuah mesin pencari. Informasi yang dapat dimuat dalam sebuah *website* umumnya berisi mengenai konten gambar, ilustrasi, video, dan teks untuk berbagai macam kepentingan. Biasanya untuk tampilan awal sebuah *website* dapat diakses melalui halaman utama *(homepage)* menggunakan *browser* dengan menuliskan *URL* yang tepat.

Website adalah kumpulan halaman web yang menyajikan informasi tertentu berdasarkan niche atau jenisnya, dan bisa diakses oleh siapa saja, kapan saja di internet melalui aplikasi web browser. Nah, melalui tutorial ini, Anda sudah mempelajari pengertian website selengkapnya beserta sejarah, jenis-jenisnya, serta manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Ada beberapa jenis website yang umum dijumpai di internet menurut kegunaannya. Beberapa jenis website yang paling populer yaitu website e-commerce, media sosial, blog, perusahaan, dan website pribadi. Sementara itu, website memiliki banyak sekali manfaat bagi bisnis maupun individu. Beberapa manfaat website adalah sebagai media promosi, toko online, company profile, sarana berbagi informasi, dan tentunya untuk menghasilkan uang [17].

2.7 *UML* (*Unified Modelling Language*)

UML (*Unified Modelling Language*) adalah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. Awal mulanya, *UML* diciptakan oleh *Object Management Group* dengan

versi awal 1.0 pada bulan Januari 1997. *UML* juga dapat didefinisikan sebagai suatu bahasa standar visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem, atau dikenal juga sebagai bahasa standar penulisan *blueprint* sebuah *software*. *UML* diharapkan mampu mempermudah pengembangan piranti lunak (RPL) serta memenuhi semua kebutuhan pengguna dengan efektif, lengkap, dan tepat. Hal itu termasuk faktor-faktor *scalability, robustness, security*, dan sebagainya [18].

Berikut ini *diagram* dari *UML* :

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah rangkaian/uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor. *Use case* digunakan untuk membentuk tingkah-laku benda/ *things* dalam sebuah model serta direalisasikan oleh sebuah *collaboration*. Umumnya *use case* digambarkan dengan sebuah *elips* dengan garis yang *solid,* biasanya mengandung nama.*Use case* menggambarkan proses sistem (kebutuhan sistem dari sudut pandang *user*). Secara umum *use case* adalah: Pola perilaku system Urutan transaksi yang berhubungan yang dilakukan oleh satu *actor Use case* diagram terdiri dari *Use case Actors Relationship System boundary boxes* (optional) *Packages* (optional)

2. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity Diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka

berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya *(internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan *behaviour internal* sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

3. Diagram Urutan (*Sequence Diagram)*

   Sequence diagram (diagram urutan) adalah suatu diagram yang memperlihatkan atau menampilkan interaksi-interaksi antar objek di dalam sistem yang disusun pada sebuah urutan atau rangkaian waktu. Interaksi antar objek tersebut termasuk pengguna, display, dan sebagainya berupa pesan/*message*. *Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/*even* untuk menghasilkan *output* tertentu .

4. Diagram Kelas (*Class Diagram)* Merupakan diagram yang dapat memetakan struktur sistem dengan memodelkan kelas, atribut, operasi serta hubungan antar objek. *Class Diagram* juga menggambarkan serta mendeskripsikan gambaran dari kelas, atribut, dan objek disamping itu juga hubungan satu sama lain seperti pewarisan, *containtment*, asosiasi dan lainnya

2.8 *Personal Home Page* (*PHP*)

PHP singkatan dari *hypertext preprocessor* yaitu bahasa pemrograman *web server-side* yang bersifat *open source*. *PHP* merupakan *script* yang terintegrasi dengan *HTML* dan berbeda pada *server* (*server side HTML embedded scripting*).

Pengertian PHP, PHP Adalah bahasa scripting server-side, Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan situs web statis atau situs web dinamis atau aplikasi Web. PHP singkatan dari Hypertext Pre-processor, yang sebelumnya disebut Personal Home Pages [19].

2.9 MySQL

Website tentu saja membutuhkan database server untuk menampung berbagai macam informasi. Berbagai macam data dibutuhkan oleh website seperti username, password, font, URL, dan sejenisnya. MySQL adalah salah satu sistem manajemen database yang biasa digunakan untuk mengelola data tersebut [20].

2.10 XAMPP

XAMPP adalah salah satu aplikasi yang berfungsi sebagai web server di localhost. Dengan menggunakan XAMPP, kamu dapat mengelola database yang ada di localhost tanpa memerlukan akses internet. XAMPP juga digunakan dalam proses development aplikasi. XAMPP juga cocok digunakan dalam tahap upgrading pada aplikasi berbasis website [21].

Mengenal bagian *XMPP* yang biasa digunakan pada umumnya:

1. *Htdocs* adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas *PHP*, *HTML*, dan *script* lain.

2. *PHPMyAdmin* merupakan bagian untuk mengelola bagian basis data *MYSQL* yang ada di komputer. Untuk membukanya buka *browser* lalu ketik alamat http://localhost/phpmyadmin maka akan muncul halaman *PHPMyAdmin.*

Kontrol panel yang berfungsi untuk mengelola layanan (*service*) *XAMPP*, seperti menghentikan *(stop*) layanan ataupun melalui (*start).*

2.11 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

NO	Penulisan dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	(Zalfi,Widodo and Rahayu, 2019)	Penerapan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour (FK-NN)* Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kucing	*Fuzzy K-Nearest Neighbour (FK-NN)*	Dalam sistem dilakukan 2 jenis pengujian akurasi yaitu pengujian akurasi berdasarkan dengan jumlah data latih dan pengujian akurasi berdasarkan pengaruh nilai k. Pengujian berdasaran dengan jumlah data latih dilakukan sebanyak 3 kali percobaan pengujian sedangkan untuk pengujian beerdasarkan pengaruh nilai k dilakukan percobaan pengujian sebanyak 5 kali. Pada pengujian tersebut hasil akurasi yang didapatkan berbeda-beda . Pengujian pengaruh terhadap jumlah data latih memperoleh rata-rata hasil akurasi sebesar 82.6% sedangkan untuk pengujian berdasarkan pengaruh nilai k 0 20 40 60 80 100 70 Data Latih 80 Data Latih 90 Data Latih Chart Title Series 1 Column1 Column2 60 70 80 90 k=3 k=5 k=7 k=9 k=12 Chart Title Series 1 Column1 Column2 Jurnal

				Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer 10085 Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya memperoleh rata-rata hasil akurasi sebesar 79%.
2.	(Dizka Maryam Febri Shanti, 2018)	Sistem pakar mendiagnosis penyakit pada Anjing	*Fuzzy K-Nearest Neighbour (FK-NN)*	Didalam penelitian ini melakukan empat kali pengujian dengan K-5 dengan akurasi 98,67% K=10 dengan akurasi 93,33% K-15 dengan akurasi 86,67% K-20 dengan akurasi 87,33%.
3.	(Dwi Puspitasari, 2019)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Potong (*Broiler*) dengan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour*	*Fuzzy K-Nearest Neighbour (FK-NN)*	Proses diagnosis dalam penelitian ini dengan cara menginputkan gejala yang dialami kemudian mendapatkan hasil keluaran berupa jenis penyakit ayam yang diderita. Data uji yang diperoleh dalam penelitian ini sebanyak 130 data dan menghasilkan akurasi sebesar 91% sehingga sistem ini dapat dikatakan bekerja dengan baik.
4.	(Restia Dwi Oktavianingtyas, 2015)	Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour*	*Fuzzy K-Nearest Neighbour (FK-NN)*	Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mendeteksi jenis penyakit sapi berdasarkan gejala yang dialaminya. Masukan pada sistem ini berupa gejala apa saja yang dialami sapi baik secara fisik dengan pengamatan sebelumnya. Keluaran dari penelitian ini berupa hasil diagnosa penyakit pada sapi potong serta bagaimana cara penangannya yang tepat.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan yang berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

3.1 Identifikasi Masalah

Mengenal masalah merupakan suatu langkah yang pertama yang harus dilakukan dalam analisis sistem. Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang harus dipecahkan. Masalah inilah yang menyebabkan sasaran dari sistem tidak dapat dicapai, oleh karena itu pada tahap analisis sistem langkah pertama yang harus dilakukan oleh analisis adalah mengidentifikasikan terlebih dahulu masalah-masalah yang terjadi. Mengidentifikasikan masalah dimulai dengan mengkaji subjek permasalahan yang ada. Berdasarkan masalah yang ada di lapangan maka dibutuhkan sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada Sapi.

3.2 Analisa Permasalahan

Berdasarkan hasil dari tahapan identifikasi masalah sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan analisa permasalahan. Pada tahapan analisa permasalahan akan di analisa masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam Tugas Akhir ini. Permasalahan permasalahan yang menjadi analisa permasalahan dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian terkait data pengamatan pendahuluan sebelumnya. Solusi yang didapatkan pada tahapan analisa permasalahan ini yang akan menjadi judul penelitian Tugas Akhir ini "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Sapi Bali dengan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour Berbasis Web".

3.3 Menentukan Tujuan

Setelah mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang terjadi di lapangan maka penulis menentukan tujuan dari penelitian ini yaitu agar peternak Sapi Bali bisa secara mandiri mendiagnosa penyakit pada sapi bali tanpa harus bergantung kepada Dokter Hewan dan merancang serta membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada sapi Bali dengan menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbour.

3.4 Studi Literatur

Pada tahap selanjutnya adalah mempelajari literatur dengan melakukan studi mengenai sistem pakar, metode Fuzzy K-Nearest Neighbour serta penyakit pada sapi Bali melalui literatur seperti jurnal, buku, sumber ilmiah yang didapat dari jurnal internet dengan topik mengenai penelitian ini.

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data data informasi yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini. Pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan semua kebutuhan data yang akan di proses nantinya menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbour. Dalam pengumpulan data ini ada dua data yang akan dikutip adalah sebagai berikut:

1. Data penyakit pada Sapi Bali

   Data penyakit pada Sapi Bali yang jumlahnya akan daimbil dari penyakit sapi untuk diproses atau diinputkan

2. Data dalam metode Fuzzy K-Nearest Neighbour

   Data yang diterjemahkan dalam program untuk dijabarkan dalam pengenalan untuk mendeteksi penyakit pada sapi Bali

3.6 Pengujian Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour

Setelah tahapan pengumpulan data dilakukan maka tahap selanjutnya adalah pengujian metode Fuzzy K-Nearest Neighbour dengan sistem dan penyakit. Pengujian metode FK-NN ini bertujuan untuk menguji metode Fuzzy K-Nearest Neighbour untuk mendiagnosa penyakit pada Sapi Bali apakah metode ini tepat dan baik dalam menyelesaikan permasalahan untuk mendiagnosa penyakit pada Sapi Bali. Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour ini digunakan untuk proses pengklasifikasian sebuah data sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ini sangat tepat untuk menyelesaikan penelitian ini yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Sapi Bali dengan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour Berbasis Web"

3.7 Perancangan Sistem

Perancangan umum sistem yang akan dibangun pada aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit pada Sapi Bali ini meliputi masukan berupa data penyakit yang dijadikan data alternatif serta proses yang meliputi tahap-tahapan metode Fuzzy K-Nearest Neighbour, dan keluaran berupa sistem pakar menggunakan Fuzzy K-Nearest Neighbour untuk mendiagnosa penyakit pada Sapi Bali. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai perancangan umum sistem yang akan dibangun:

1. Masukan atau (*input*)

   Sistem aplikasi yang akan dibangun pada penelitian ini terdiri dari masukan berupa data Sapi Bali dan data gejala.

2. Proses (*process*)

   Pada tahap proses ini terdiri dari proses penentuan probabilitas kepastian yang dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy K-Nearest Neighbour yang terdiri dari tahapan - tahapan.

3. Keluaran (*output*)

   Keluaran dari penelitian ini yaitu suatu sistem pakar menggunakan Fuzzy K-Nearest Neighbour untuk mendiagnosa penyakit pada Sapi Bali yang bisa membantu peternak sapi Bali dalam mendiagnosa penyakit sapi Bali tanpa harus berkonsultasi terlebih dahulu dengan Dokter Hewan.

3.8 Implementasi

Implementasi dilakukan ketika sistem sudah selesai dirancang, kemudian siap untuk dijadikan sebuah aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, serta dengan penggunaan database dengan menggunakan XAMPP dengan Browser Google Chrome.

3.9 Pengujian

Proses pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengujian secara metode atau akurasi sistem dengan menggunakan variasi nilai k dan variasi jumlah data. Kemudian pengujian perhitungan manual hasil sistem, selanjutnya

pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dengan menggunakan metode blackbox testing untuk memeriksa apakah sistem mengalami error atau tidak sesuai dengan tujuan yang akan dicapai selanjutnya menggunakan pengujian UAT