

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini terdiri dari dua pokok pembahasan yaitu kajian pustaka dan dasar teori. Pada pokok pembahasan kajian pustaka akan membahas penelitian sebelumnya yaitu *Fuzzy K-Nearest Neighbor* dengan objek yang berbeda. Pada pokok pembahasan dasar teori akan membahas mengenai teori penunjang yang berkaitan dengan penelitian ini dari berbagai sumber sebagai landasan penelitian yang dilakukan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah meliputi hewan ternak kambing, metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor* dan akurasi.

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka ini terdiri dari referensi beberapa penelitian atau skripsi yang telah dikerjakan sebelumnya pada objek yang berbeda dengan metode yang sama dan pada objek yang sama dengan metode yang serupa. Dimana metode dan objek tersebut akan menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian.

Penulis akan memaparkan penelitian pertama dengan judul “Penerapan *Fuzzy K-Nearest Neighbor* (FK-NN) Dalam Menentukan Status Gizi Balita”. Data input yang digunakan berdasarkan jenis kelamin, umur, berat badan, tinggi badan, status kesehatan, pendidikan, pengetahuan, *genetic* dan pendapatan. Proses pada penelitian ini yaitu melakukan normalisasi parameter data latih dan data uji, mencari nilai *euclidean distance* nya, menentukan nilai *k*, dan mencari nilai membership pada masing-masing kelas (Nugraha, et al, 2017)

Penelitian kedua dengan judul “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor*”. Inputan data yang digunakan berdasarkan jenis penyakit dan gejala klinis pada sapi potong. Sedangkan klasifikasi adalah proses pada penelitian ini yaitu menentukan jarak data uji dengan setiap data latih, Mengurutkan data hasil perhitungan jarak, Mencari *k* tetangga terdekat untuk data uji pada setiap hasil perhitungan jarak, Menentukan jenis kelas yang ada pada data *k* ketetanggan, Menentukan nilai keanggotaan, Menghitung nilai keanggotaan, Mengambil nilai terbesar (Tyas, et al, 2105).

Penelitian ketiga dengan judul “Pemodelan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Kedelai Menggunakan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor*”. Data masukan yang digunakan berdasarkan 16 parameter gejala penyakit pada tanaman kedelai (Asri, et al, 2016).

2.2 Hewan Ternak Kambing

Dalam sub ini akan dijelaskan mengenai teori – teori yang berkaitan dengan hewan ternak kambing meliputi sejarah ternak kambing, taksonomi ternak kambing, dan penyakit pada kambing.

2.2.1 Sejarah Hewan Ternak Kambing

Kambing merupakan hewan piaraan tertua yang didomestikasi setelah anjing dan domba. Domestikasi kambing pertama kali diperkirakan terjadi pada abad ke - 7 sebelum Masehi. Kambing yang berkembang sekarang berasal dari nenek moyang bangsa kambing yang hidup di daerah-daerah marginal dan berbatu / *Capra Hircus Aegagrus* (Heriyadi, 2004).

Sampai saat ini diperkirakan terdapat lebih dari 300 bangsa kambing di seluruh dunia. Berdasarkan jumlah tersebut, baru sekitar 81 bangsa kambing yang telah diidentifikasi dan dideskripsikan dengan baik, minimum dapat dibedakan dari sisi performa fisik yang menyangkut sifat-sifat kualitatif dan sifat-sifat kuantitatif, serta hanya beberapa bangsa yang dapat dibedakan dari segi komposisi darah dan gen (Heriyadi, 2001). Bangsa kambing dapat dikelompokkan berdasarkan kegunaannya, yaitu kambing penghasil daging, susu, dan bulu (*mohair*). Ada pula beberapa bangsa kambing yang tergolong tipe dwiguna (*dual purpose*), seperti bangsa kambing PE (Pernakan Ettawa) yang tergolong tipe daging dan susu (Heriyadi, 2004). Kambing termasuk ternak yang memiliki daya adaptasi tinggi, khususnya dari sisi toleransinya terhadap berbagai jenis hijauan, mulai dari jenis rumput-rumputan, leguminosa, rambanan, daun-daunan, sampai dengan semak belukar yang biasanya tidak disukai oleh jenis ruminansia lain, seperti sapi perah, sapi potong, kerbau, dan domba (Heriyadi, 2004).

Usaha peternakan kambing di Indonesia telah dikenal sejak dahulu kala. Namun pengetahuan tentang kapan dimulainya proses domestikasi dan pembudidayaan ternak kambing dari hewan liar, masih langka. Adanya bangsa kambing asli Indonesia seperti kambing kacang, kambing samosir dan kambing marica memberikan petunjuk bahwa penduduk pertama Indonesia telah mengenal kambing sekurang-kurangnya melalui pemanfaatannya sebagai hasil perburuan. Dengan kedatangan bangsa-bangsa Cina, India, Arab, Eropa dan lain-lain, maka ternak kambing yang dibawa serta bercampur darah dengan ternak asli. Terjadilah kawin silang yang menghasilkan ternak kambing keturunan atau peranakan diperbagai daerah Indonesia. Disamping itu, dalam jumlah yang banyak masih terdapat ternak kambing asli. Dengan demikian terjadilah tiga kelompok besar bangsa ternak kambing yaitu kelompok pertama adalah bangsa ternak kambing yang masih tergolong asli atau ternak yang berdarah murni dan belum bercampur darah dengan bangsa ternak luar. Kelompok kedua adalah kelompok "peranakan", yaitu bangsa ternak kambing yang telah bercampur darah dengan bangsa ternak kambing luar. Kelompok ketiga adalah bangsa ternak kambing luar yang masih diperkembang-biakan di Indonesia, baik murni dari satu bangsa atau yang sudah bercampur darah antara sesama bangsa ternak kambing "luar" tersebut.

2.2.2 Taksonomi Hewan Ternak Kambing

Dalam taksonomi hewan, ternak kambing diklasifikasikan sebagai berikut (Heriyadi, 2004):

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata
Kelas : Mammalia
Ordo : Artodactyla
Famili : Bovidae
Subfamili : Caprinae
Genus : Capra
Spesies : Capra Hircus

2.2.3 Penyakit Ternak Kambing

Beberapa penyakit penting yang dapat menyerang hewan ternak kambing antara lain : Kembung / *Bloat*, Cacingan, *Scabies*, *Orf*, *Pink Eye*, *Miasis*, Diare, *Mastitis*. Berikut penjelasan singkat mengenai penyakit tersebut:

1. Kembung atau juga disebut bloat

Kembung atau juga disebut bloat adalah kondisi perut kambing berisi banyak gas yang diakibatkan proses fermentasi yang berjalan cepat dan tidak dapat mengeluarkannya dalam bentuk kentut. Tingginya akumulasi gas dalam perut menekan organ dalam tubuh yang lain dan menimbulkan kesakitan. Sehingga kambing pun melakukan pernapasan dengan mulut terbuka akibat frekuensi pernapasan yang tinggi.

Tanda klinis yang jelas terlihat adalah perut kambing yang membesar atau membengkak akibat penumpukan gas dalam rumen. Rasa sakit yang ditimbulkan akan membuat kambing mendengus dan umumnya akan menendang–mendang ke sisi kiri. Punggung kambing juga membungkuk, serta saat berbaring kambing akan sulit untuk bangun kembali.



Gambar 2.1 Penyakit Kembung

Jika tidak segera diatasi lama kelamaan bisa semakin parah dan kambing pun bisa mati. Biasanya disebabkan terlalu banyak mengkonsumsi legume, hijauan terlalu muda atau mengkonsumsi rumput basah saat dilepas dari kandang. Maka penting bagi peternak untuk berhati–hati dalam memberikan makanan hijauan,

hendaknya dilayukan terlebih dulu. Juga jangan melepas kambing saat pagi hari, dimana rumput masih basah karena embun.

2. Cacingan

Ada banyak jenis cacing yang bisa menyerang kambing, diantaranya adalah: *haemonchus cocortus*, *Trichuris sp* dan *Oestophagostomum sp* yang kemungkinan besar terdapat pada pakan. Cacing-cacing tersebut akan hidup sebagai parasit di saluran pencernaan, melekat di selaput usus dan menghisap sari makanan, cairan tubuh, darah serta mengeluarkan racun.



Gambar 2.2 Penyakit Cacingan

Kondisi ini menyebabkan kambing menjadi lemah, lesu dan tidak bisa gemuk walaupun diberi makan banyak. Dalam beberapa kasus, kambing muda usia 3–4 bulan yang terkena cacingan bisa kurus dan mati. Tanda klinis dari kambing yang cacingan: nafsu makan berkurang, lemah, lesu, kurus, perut buncit, bulu terasa kasar, kusam dan rontok.

Kambing pun mengalami diare atau mencret. Maka penting untuk menjaga kebersihan kandang dan memberikan obat cacing secara teratur, boleh 3 bulan sekali, 6 bulan sekali atau paling lambat setahun sekali. Obat cacing yang biasa digunakan antara lain cetrin concurat, pheno plus dan wormex powder. Bisa juga diberi ramuan jamu dari: 2 buah pinang tua, 2 sendok makan gula jawa, 5 lembar daun tembakau dan 1 sendok makan serbuk getah pepaya muda. Semua bahan dicampur rata dan dihaluskan dan diberikan setiap 5 hari sekali.

3. Scabies

Bahasa awamnya kudis dan kurap. Penyebabnya adalah ektoparasit atau tungau *Sarcoptes scabei*, *Psoroptes communis varovis* dan *Chorioptes ovis*.

Biasanya penyakit ini akan menyerang area disekitar telinga dulu, kemudian baru menyebar. Tanda klinis terkena scabies biasanya timbul bercak–bercak merah yang membentuk bisul pada kulit kambing, kemudian kulit yang berbercak akan mulai menebal, mengeras dan bersisik serta gatal.



Gambar 2.3 Penyakit Scabies

Karena rasa gatal, si kambing akan menggosok–gosokan badannya kedinding kandang yang akan menyebabkan bulunya rontok. Lama kelamaan tubuh si kambing pun akan mulai terlihat kurus karena nafsu makan yang berkurang serta kekurangan darah, sehingga produksi susunya pun akan ikut menurun.

Tungau yang menyebabkan scabies mudah menyebar ke ternak yang lain, maka perlu adanya pengkarantinaan bagi kambing yang terjangkit. Lakukan penyemprotan pada kandang yang tercemar dengan menggunakan desinfektan. Untuk pengobatannya berikan obat anti parasit seperti Ivomec. Tapi yang terlebih dulu mencuci kambing dengan disikat menggunakan sabun antiseptik atau deterjen, kemudian potong pendek bulu tebal diarea yang terluka.

4. Orf

Sering disebut juga dakangan atau *Ecthyma Contagiosa*, disebabkan oleh virus Parapoxvirus yang bersifat *zoonosis* dan dapat menular ke manusia. Biasanya kambing terkena *orf* saat memakan rumput yang berbulu dan debu dari konsentrat. Gejala klinisnya adalah luka disekitar mulut yang berupa keropeng hitam dan terdapat juga benjolan. Lama-lama bisa menyebar ke sela-sela kuku, akibatnya kambing menjadi kurus karena tidak selera makan.



Gambar 2.4 Penyakit Orf

Biasanya orf atau keropeng mulut ini bisa sembuh setelah 1 bulan, tapi dalam kasus tertentu juga bisa menimbulkan kematian jika terjadi infeksi sekunder. Pengobatannya adalah menggunakan Preparat Iodium dan suntikan antibiotik. Ada juga yang menggunakan pasta yang terbuat dari bahan tradisional seperti biji pinang, kapur sirih dan kunyit yang sudah dibersihkan terlebih dulu kemudian dihaluskan. Pemberian pasta tradisional tinggal dioleskan saja tanpa harus mengelupaskan keropeng pada mulut. Bisa juga diberi vaksinasi untuk pencegahan dan pengkarantinaan agar tidak terjadi penyebaran.

5. *Pink eye*

Disebut juga mata belekan, biasanya disebabkan iritasi akibat tertusuk benda seperti: duri, kayu, ujung rambut bahkan debu dari konsentrat. Tapi terkadang bisa juga disebabkan oleh bakteri, virus atau parasit. Gejala klinis yang terlihat biasanya mata kambing sering berkedip, mengeluarkan air dan mata berwarna kemerah–kemerahan. Selanjutnya mata akan keruh dan timbul borok hingga mengalami pembengkakan.



Gambar 2.5 Penyakit Pink Eye

Jika tidak ditangani secara langsung dan berkala bisa bertambah parah bahkan mengakibatkan kebutaan permanen. Cara mengobatinya: pertama cuci matanya menggunakan air hangat, kemudian oleskan salep mata khusus kambing yang mengandung antibiotik, sehingga cepat meredakan infeksi. Atau bisa juga semprotkan campuran teh basi, daun sirih dan garam setiap hari sampai sembuh.

6. *Miasis*

adalah sejenis Korengan atau Belatungan, orang sering mengenalnya juga dengan sebutan Seten. Penyakit ini sering menyerang pada bagian paha kambing betina yang setelah melahirkan sisa darahnya tidak dibersihkan. Bisa juga terjadi pada anak kambing yang baru lahir karena tidak diberikan antiseptik atau anti lalat pada pusarnya.



Gambar 2.6 Penyakit Myiasis

Tapi dalam beberapa kasus juga dapat disebabkan oleh luka karena kandang yang tidak nyaman. Cara pengobatan: bersihkan koreng dengan air, siram dengan minyak kayu putih lalu beri tembakau yang sudah dibasahi dan tutup dengan perban. Gantilah setiap hari sampai keluar belatungnya.

7. Diare

Biasanya terjadi karena adanya gangguan pada saluran pencernaan yang bisa disebabkan oleh bakteri, makanan yang rusak, serta lingkungan atau udara dingin. Gejala klinisnya: kambing tampak lesu, lemah dan juga pucat. Kotoran kambing berwarna hijau muda, hijau mengkilap, hijau kekuningan, hijau kemerahan atau hijau kehitaman.



Gambar 2.7 Penyakit Diare

Jika disebabkan makanan, maka hindari pemberian daun kacang-kacangan dan daun muda. Jika karena penyakit bisa diberi jamu dari campuran daun jambu biji, garam dapur dan 1 gelas air kelapa, lalu berikan 1/3 gelas selama 3 hari berturut-turut.

8. Mastitis

Sering dijumpai pada kambing perah karena penyakit ini memang menyerang bagian puting kambing. Sering kali pemicunya adalah bakteri *Staphylococcus Aureus* atau bisa juga diakibatkan proses pemerahan yang kurang sempurna, sehingga susu belum habis diperah sepenuhnya. Mastitis berakibat pada penurunan jumlah produksi susu dan kualitas dari susu itu sendiri. Cara pengobatan: memberi antibiotik intra-mammary dan memperbaiki proses dari pemerahan susu.



Gambar 2.8 Penyakit Mastitis

9. Pneumonia

Umumnya disebabkan karena keadaan udara yang lembap, dingin dan kotor serta kambing yang tidak terpelihara dengan baik. Gejalanya: kambing sulit bernafas, nafsu makan hilang, sering batuk dan juga demam. Kandang dikondisikan agar tidak lembap, selalu bersih, tidak tergenang air, menutup kandang jika angin kencang dan lakukan karantina pada kambing sakit. Pengobatan yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan preparat antibiotik.



Gambar 2.9 Pnemunia

2.3 Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan salah satu pembentuk *soft computing*. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai atau derajat keanggotaan atau membership function sebagai ciri utama dari penalaran dari logika *fuzzy* tersebut (Kusumadewi, 2010).

2.4 K-Nearest Neighbor

Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN) adalah metode yang digunakan dalam klasifikasi dengan melakukan prediksi pada data uji berdasarkan data uji terdekat. Jarak terdekat yang dimaksud adalah jarak terpendek. Metode *K-Nearest Neighbor* mengklasifikasikan objek berdasarkan jarak terdekat terhadap data training sehingga dapat memperkirakan objek tersebut masuk ke dalam sebuah kelas. Prinsip kerja metode *K-Nearest Neighbor* mencari jarak berdasarkan tetangga terdekat antara data uji dengan K tetangga terdekatnya terhadap data latih. Untuk dapat menghitung jarak antara jarak tetangga terdekat dapat menggunakan rumus *Euclidean Distance* (Beyan, 2014).

2.5 Fuzzy K-Nearest Neighbor

Fuzzy K-Nearest Neighbor merupakan algoritma hasil penggabungan dari metode *k-nearest neighbor* dengan metode *fuzzy*. Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbor* pertama kali dikembangkan oleh James M. Keller. Konsep dasar dari algoritma ini adalah pemberian nilai keanggotaan yang berfungsi sebagai poin jarak ataupun kesamaan dari sejumlah himpunan *k-nearest neighbor* dan pemberian nilai keanggotaan tetangga pada kelas tertentu. Sehingga data testing

yang akan diklasifikasikan pada algoritma ini akan memiliki nilai keanggotaan pada semua kelas. Klasifikasi pada algoritma ini akan memilih nilai keanggotaan pada kelas dengan data testing yang paling besar.

2.5.1 Proses K-Nearest Neighbor

K-Nearest Neighbor merupakan sebuah metode algoritma untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data yang memiliki jarak terdekat dengan objek tersebut. *k-nearest neighbor* termasuk dalam algoritma *supervised learning* dimana hasil dari *query instance* yang baru akan diklasifikasikan berdasarkan dari mayoritas kategori yang ada. dan nantinya kelas yang paling banyak akan menjadi kelas dari hasil klasifikasi (Anggraeni, 2014).

Langkah-langkah pada algoritma *k-Nearest Neighbor* adalah sebagai berikut (Meristika, 2013) :

1. Normalisasi

Langkah awal yang dilakukan yaitu menormalisasi parameter terhadap nilai data uji dan data latih. Hal tersebut dilakukan karena atribut cenderung memiliki rentang nilai yang bervariasi. Atribut yang telah dinormalisasi nantinya akan digunakan pada proses klasifikasi. Dalam penelitian kali ini menggunakan min-max. Persamaan 2.1 merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung normalisasi.

$$v^1 = \frac{v - \min_A}{\max_A - \min_A} \quad (2.1)$$

Dimana

v^1 = hasil normalisasi yang nilainya berkisar antara 0 dan 1

V = nilai atribut A yang akan dinormalisasi

\min_A = nilai minimum dari suatu atribut, A

\max_A = nilai maksimum dari suatu atribut, A

2. Menghitung kuadrat jarak Euclidean

Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak terdekat antara data uji dengan data latih. Perhitungan ini dengan tujuan untuk menentukan perbedaan antara nilai-nilai atribut pada record x_1 dan x_2 . Persamaan 2.2 merupakan persamaan untuk menghitung jarak menggunakan Euclidean.

$$\begin{aligned} x_1 &= (x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n}) \\ x_2 &= (x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n}) \end{aligned} \quad (2.2)$$

$$d(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_1) - a_r(x_2))^2}$$

Dimana :

x_1 dan x_2 = dua record dengan n atribut

- N = banyaknya data
- $d(x_1, x_2)$ = jarak Euclidean
- a_r = nilai atribut ke r pada record

3. Mengurutkan berdasarkan nilai jarak Euclidean

Setelah memperoleh nilai jarak Euclidean. data diurutkan berdasar jarak euclidean terkecil. Hal ini menunjukkan kemiripan data uji terhadap data latih yang paling dekat. Semakin kecil nilai jarak euclidean maka akan semakin dekat kemiripan kelas pada data uji.

4. Diambil sebanyak K tetangga

Setelah data diurutkan, langkah selanjutnya diambil sebanyak k tetangga terdekat untuk memprediksi label kelas dari record baru menggunakan label kelas tetangga.

5. Target output kelas mayoritas

Dengan menggunakan mayoritas kategori k-nearest neighbor maka kelas target output data yng baru merupakan kelas mayoritas.

2.5.2 Proses Fuzzy K-Nearest Neighbor

Proses *Fuzzy K-Nearest Neighbor* pada awalnya menggunakan proses. K-nearest neighbor, hanya saja yang membedakan pada penentuan hasil akhirnya yang menggunakan nilai keanggotaan kelas pada sejumlah k tetangga terdekat. Penentuan nilai keanggotaan kelas ke-l pada tetangga ke-j dihitung menggunakan persamaan 2.3 (Keller, et al., 1985).

$$u_{ij} \begin{cases} 0,51 + \left(\frac{n_j}{k}\right) * 0.49 & , \text{jika } j = 1 \\ \frac{n_j}{k} * 0.49 & , \text{jika } j \neq 1 \end{cases} \quad (2.3)$$

Dimana :

- u_{ij} = nilai kenggotaan pada vector i kelas j
- n_j = jumlah anggota kelas j pada suatu dataset k
- K = banyaknya tetangga terdekat
- J = kelas target

Kemudian penentuan nilai keanggotaan kelas pada data uji x dihitung menggunakan persamaan 2.4

$$u_1(x) = \frac{\sum_{j=1}^k u_{ij}(|x - x_j|^{\frac{-2}{m-1}})}{\sum_{j=1}^k (|x - x_j|^{\frac{-2}{m-1}})} \quad (2.4)$$

Dimana :

- $u_1(x)$: Nili kenggotaan data x kelas c
- $x - x_j$:selisih jarak data x ke data x_j

- K : jumlah tetangga terdekat yang digunakan
M : bobot pangkat (weight exponent) yang besarnya $m > 1$

Langkah-langkah dari perhitungan *Fuzzy K-Nearest Neighbor* adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi data
2. inialisasi Fuzzy
3. Menghitung jarak Euclidean data uji terhadap data latih.
4. Mengurutkan berdasarkan nilai Euclidean terkecil.
5. Menentukan K record terdekat
6. Menghitung derajat keanggotaan data baru terhadap masing-masing kelas menggunakan persamaan 2.4.
7. Memiliki kelas yang memiliki nilai keanggotaan terbesar sebagai hasil

2.5.3 Kelebihan *Fuzzy K-Nearest Neighbor*

Algoritma *Fuzzy K-Nearest Neighbor* memiliki dua keunggulan utama jika dibandingkan dengan algoritma K-Nearest Neighbor yaitu (Putri, et al., 2010) :

- Algoritma ini mampu mempertimbangkan sifat tidak jelas (ambigu) pada kelasnya dari tetangga jika ada. Metode ini telah dirancang sedemikian rupa agar tetangga yang memiliki sifat ambigu tersebut tidak memainkan peranan penting dalam klasifikasi saat ini.
- Sebuah *instance* akan memiliki derajat nilai keanggotaan pada setiap kelas sehingga akan memberikan kekuatan lebih atau kepercayaan suatu nstance yang berada pada kelas tersebut.

2.6 Akurasi

Untuk mengetahui seberapa besar nilai kebenaran yang dilakukan sistem terhadap data uji maka dilakukan perhitungan akurasi. Semakin besar nilai yang benar maka semakin tinggi juga nilai akurasi yang diperoleh. Cara menghitung akurasi menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Akurasi (\%) = \frac{\sum data\ uji\ benar}{\sum total\ data\ uji} \times 100\% \quad 2.5$$