

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web

Rizqi Sukma Kharisma*¹, Rizqi Muhammad Hakim²

^{1,2} Universitas Amikom Yogyakarta; Jl. Padjajaran, Ring Road Utara, Kel. Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman, Prop. Daerah Istimewa Yogyakarta, (0274) 884201

^{1,2}Jurusan Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

e-mail: *sukma@amikom.ac.id, rizqi.hakim@students.amikom.ac.id

Abstrak

Salah satu bagian dari kecerdasan buatan adalah sistem pakar. Sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada sapi menggunakan pengetahuan dari pakar dan dapat pula melalui studi literatur. Data penelitian ini terdiri dari data gejala, data penyakit, dan data aturan menggunakan metode perhitungan Faktor Kepastian (CF) dalam menghitung tingkat keahliannya. Suatu bidang usaha seperti bisnis peternakan sapi memang cukup menjanjikan, akan tetapi membutuhkan kewaspadaan terhadap keberadaan penyakit yang dapat menyerang sapi. Sistem pakar mampu melakukan diagnosis dengan hasil yang cepat dan akurat pada penyakit sapi yang dapat digunakan untuk pertolongan pertama sebelum ditangani oleh ahli secara langsung. Diperlukan perhitungan yang akurat dan presisi dalam mendiagnosis tanda dan gejala penyakit untuk mendapatkan prediksi hasil menggunakan metode Certainty Factor. Dari 10 sampel pengujian didapatkan tingkat akurasi sebesar 80% dan dinyatakan layak serta bekerja dengan baik.

Kata kunci— Sistem pakar, Sapi, Certainty Factor

Abstract

Expert systems are part of artificial intelligence. The expert system can diagnose diseases in cows based on the knowledge of experts and through literature studies. This research data consists of symptom data, disease data, and rule data using the Certainty Factor calculation method (CF) to calculate the skill level. A business field such as the cow farming business is up-and-coming, but it is necessary to be aware of diseases that can attack cows. The benefit obtained from the expert system is making a quick and accurate diagnosis of cow disease as a form of first aid before being handled by experts directly. Accurate and precise calculations are required in diagnosing the symptoms of the disease to conclude the results using the Certainty Factor method. Out of 10 test samples obtained an accuracy rate of 80% and declared feasible and worked well.

Keywords— Expert System, Cow, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Sapi merupakan salah satu hewan ternak yang memiliki beraneka manfaat bagi manusia karena dapat menghasilkan susu, daging, menyerap tenaga kerja, bahkan sampai kotoran yang dihasilkan juga berguna. Menurut Menteri Pertanian, Arman Sulaiman saat mengunjungi loka penelitian sapi potong, Pasuruan, Jawa Timur mengatakan bahwa Provinsi Jawa Timur merupakan daerah yang memiliki pertumbuhan populasi ternak sapi. Pada tahun 2019 dari 17,2 juta ton sapi potong di Indonesia, sebesar 4,6 juta ekor di antaranya bersumber dari peternak Jawa Timur. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur pada tahun 2019 populasi peternakan sapi perah dan potong di Kabupaten Tulungagung sebanyak 50.140 ekor

sapi yang menjadikan Tulungagung menduduki peringkat ketiga setelah Malang sebanyak 168.866 ekor sapi di peringkat kedua dan Pasuruan sebanyak 183.748 ekor [1].

Pemahaman dan pencegahan penyakit pada sapi tentunya dapat meningkatkan ektifitas hasil ternak [2]. Penanganan dan pengobatan yang tepat pada ternak sapi yang sakit tentunya dapat mengembalikan dan meningkatkan hasil ternak. Selain itu pemberian vitamin juga memiliki dampak pada peningkatan hasil ternak sapi [3]. Di satu sisi pengetahuan peternak dalam mengidentifikasi penyakit pada ternaknya berkorelasi dengan angka kematian ternak akibat penyakit [4]. Penyakit yang tidak tertangani dengan baik tentunya dapat meningkatkan resiko kematian dan penurunan hasil ternak, terlebih lagi dapat meningkatkan resiko kerugian bagi para peternak [5].

Dari permasalahan di atas, maka penulis membuat penelitian sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi menggunakan metode certainty factor yang bertujuan untuk membantu pengguna atau peternak sapi sebagai alternatif media untuk konsultasi dalam mendiagnosa awal gejala penyakit pada sapi secara online. Hasil diagnosa pada sistem ini antara lain jenis penyakit, detail penyakit, dan saran dalam menangani penyakit yang diderita sapi.

1.1. Tinjauan Pustaka

Prasetyo, Wahyudi pada tahun 2019 menulis penelitian dalam jurnalnya yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ternak Sapi menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web Responsif”. Penelitian ini membahas tentang sistem pakar untuk para peternak sapi di Kabupaten Banyumas dalam mendiagnosa penyakit sapi. Dalam penelitian tersebut berisi tentang sistem pakar menggunakan metode forward chaining berbasis web. Dari penelitian tersebut dihasilkan berupa aplikasi sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa 11 penyakit pada ternak sapi dan menghasilkan kesimpulan penyakit yang diderita serta solusi mengenai cara pengobatan berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan oleh pengguna [6]. Perbedaan dari penelitian ini, menggunakan metode Forward Chaining dan hanya 11 penyakit yang dimasukkan pada sistem dengan tidak adanya fitur untuk pakar untuk menambah, mengubah, dan menghapus penyakit yang belum tersedia sebelumnya serta metode pemilihan yang bersifat pertanyaan akan memakan waktu lebih jika gejalanya sangat banyak. Sedangkan penelitian penulis menggunakan metode Certainty Factor dengan penambahan fitur di mana pakar dapat menambah, mengubah, dan menghapus penyakit yang belum tersedia sebelumnya serta pemilihan gejala berbentuk tampilan daftar yang lebih ringkas.

Penelitian lain menggunakan perangkat desktop dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 7.0 yang salah satunya yaitu “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode Certainty Factor” yang dibuat Rotama Handika dan Deni Ahmad Jakaria tahun 2018 pada jurnal Jumantaka. Penelitian ini menerapkan metode certainty factor atau dengan kata lain mencari tingkat keyakinan pakar terhadap suatu masalah yang sedang dihadapi. Penelitian ini ditujukan untuk membantu pemilik sapi potong, dimana user dapat secara mandiri mendiagnosis berdasarkan gejala yang terlihat pada sapi. Fitur dari penelitian ini memungkinkan pengguna untuk mencari penyakit pada sapi sesuai dengan gejala-gejala pada sapi. Untuk mengetahui penyakit, dari penelitian ini akan menampilkan gejala-gejala yang ada untuk dipilih sehingga dapat disimpulkan penyakit apa yang sedang menjangkit sapi tersebut. Hasil penelitian akan menampilkan nama penyakit yang diderita dan cara pengobatannya [7]. Perbedaan dari penelitian penulis yaitu berbasis desktop dengan tidak adanya fitur online update data terbaru dari pakar. Pengguna harus memasukkan sendiri data terbaru dari pakar kedalam database. Selain itu, pengguna harus menggunakan komputer untuk mengakses karena penelitian ini berbasis desktop. Sedangkan penelitian penulis berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk mendapatkan update data terbaru dari pakar secara langsung dan dapat diakses dimanapun dan kapanpun menggunakan komputer atau ponsel yang terhubung dengan internet.

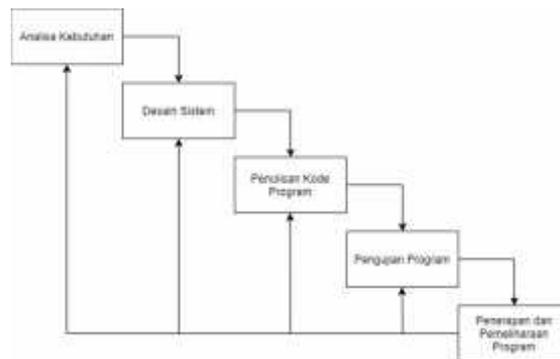
Penelitian lain yang dibuat oleh Muhammad Miftakhul Jannah, Heru Supriyono tahun 2018 pada jurnal Emitor adalah “Sistem Pendukung Keputusan untuk Penyakit Sapi Berbasis

Vol. 11, No.1, April 2022

Android". Penelitian ini menerapkan metode forward chaining atau dengan kata lain menalar dari setiap gejala yang dimasukkan pengguna. Dalam prosesnya dimulai dari informasi yang diinputkan, dan selanjutnya mencoba menampilkan kesimpulan tentang jenis penyakit yang paling mungkin terjadi. Hasil akhir keluaran dari penelitian ini akan menampilkan jenis penyakit dan cara penanganannya [8]. Perbedaan dari penelitian penulis yaitu menggunakan metode Forward Chaining dengan tidak adanya fitur untuk pakar untuk menambah, mengubah, dan menghapus penyakit yang belum tersedia pada aplikasi sebelumnya. Selain itu, penelitian ini berbasis Android yang mengharuskan pengguna untuk mengakses pada ponsel Android saja. Sedangkan penelitian penulis menggunakan metode Certainty Factor dilengkapi dengan fitur untuk menambah, mengubah, dan menghapus penyakit yang belum tersedia sebelumnya dan berbasis web yang fleksibel bisa diakses di semua perangkat yang terhubung internet.

2. METODE PENELITIAN

Alat bantu pengembangan sistem adalah alat-alat yang digunakan dalam tahapan pengembangan sistem. Menurut Sommerville, model ini adalah model tradisional yang berurutan dalam proses pembangunan perangkat lunak [9]. Pada gambar 1 ditunjukkan tahapan Model *Waterfall*. Banyak variasi untuk pengembangan sistem model *Waterfall* ini tapi pada dasarnya terdiri dari tahapan Perencanaan, Analisis dan Persyaratan Sistem, Desain Sistem, Pengembangan, Pengujian, Implementasi, serta pengoperasian dan Pemeliharaan [16].



Gambar 1 Model *Waterfall*

2.1. Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Pada tahun 1975 teori *Certainty Factor* pertama kali gagas oleh Shortliffe dan Buchanan untuk menunjang seorang pakar dalam ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*). Teori ini terus tumbuh beriringan bersama pengembangan sistem pakar MYCIN. Para peneliti yang mengembangkan MYCIN menemukan bahwa bahwa para dokter sering melakukan Analisa dari informasi yang didapat dengan istilah tingkat keyakinan dalam diagnosa seperti mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti dan lain sebagainya. Untuk mendukung hal ini para peneliti yang mengembangkan MYCIN menerapkan model *certainty factor* (CF) untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar pada setiap persoalan yang dihadapi [10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam melakukan analisis kebutuhan sistem, hal yang perlu dilakukan adalah menentukan apa saja yang dibutuhkan dari sistem yang akan dibangun. Analisa kebutuhan sistem ini diperlukan untuk mencapai suatu tujuan dari sistem yang akan dibangun.

3.1.1. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional baik untuk pengguna, pakar, maupun admin dari sistem ini meliputi:

- a. Menyajikan sistem login dimana sistem login ini dikhususkan untuk pakar dan admin yang sudah terdaftar di sistem.
- b. Sistem dapat menghasilkan diagnosa penyakit sapi sesuai dengan inputan yang dilakukan oleh user berupa ciri atau gejala-gejala penyakit.
- c. Sistem dapat menampilkan ciri atau gejala-gejala penyakit dan saran tindakan pertolongan pertama sesuai dengan pilihan penyakit yang dipilih oleh pengguna.
- d. Admin dan pakar dapat memasukkan, merubah, menghapus data penyakit, gejala, basis pengetahuan, dan admin pada sistem.
- e. Sistem dilengkapi dengan fitur bantuan untuk mempermudah pengoperasian bagi pengguna baru.

3.1.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

- a. Membutuhkan koneksi internet dan web browser.
- b. Halaman admin atau pakar tidak bisa diakses tanpa melalui login terlebih dahulu.
- c. Digunakan untuk menampilkan informasi mengenai penyakit sapi.
- d. Tidak ada batasan waktu dan jumlah dalam melakukan diagnosa.

3.2. Struktur Program dan Perancangan Sistem

Struktur program dalam perancangan sistem ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Struktur Program Sistem Pakar Sapi

3.3. Use Case Diagram

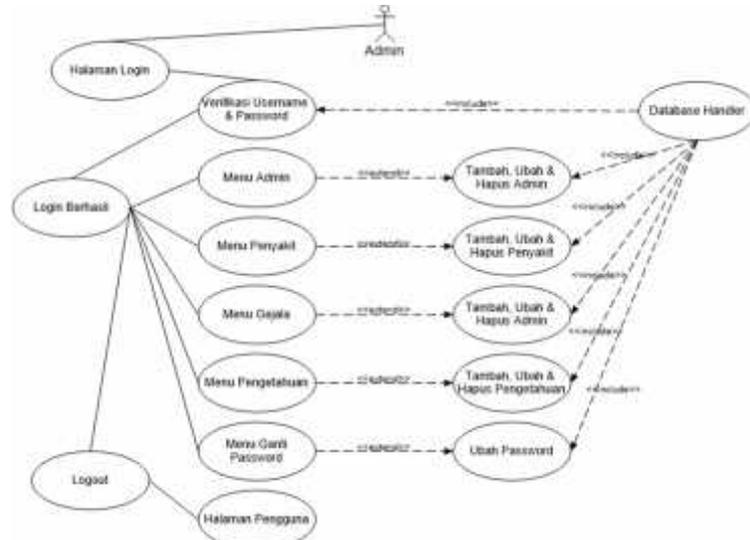
Berikut Use Case Diagram dijelaskan apa saja yang bisa dilakukan pengguna bukan pakar (tanpa akses login) sesuai dengan gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram Pengguna Sistem Pakar Sapi

Pada gambar use case diagram pengguna terdapat 2 aktor yaitu pengguna dan admin. Aktor pengguna di sistem pakar ini merupakan pengguna umum yang hanya bisa mengakses menu beranda, menu diagnosa dan melakukan diagnosa, menu daftar penyakit dan solusi, menu

bantuan dan menu tentang. Sedangkan aktor admin di sistem pakar ini berperan sebagai penyedia dan pembuat database handler yang berisikan basis pengetahuan yang akan digunakan oleh pengguna untuk proses diagnosa, melihat daftar penyakit dan solusi yang diberikan. Jika pengguna memiliki akses untuk *login* sebagai pakar, penjelasan *use case diagram* pakar terdapat pada gambar 4.

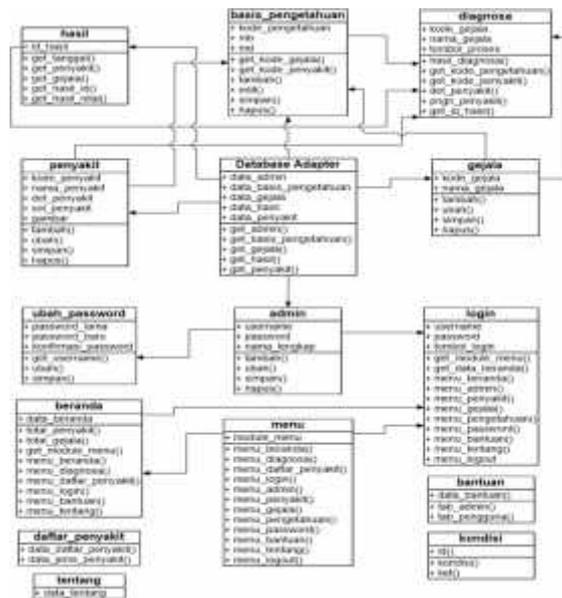


Gambar 4 Use Case Diagram Pakar Sistem Pakar Sapi

Pakar dapat melakukan *login* pada halaman ini dengan menggunakan akun yang sudah terdaftar pada database. Pada halaman ini pakar dapat menambah, mengubah maupun menghapus data penyakit, gejala dan basis pengetahuan untuk meningkatkan keakurasian diagnosa penyakit. Selain itu, pakar juga dapat mengubah password lama ke yang baru pada menu ubah password dan dapat menambahkan akses login untuk pakar lainnya pada menu admin berupa *username* dan *password*.

3.4. Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk memetakan struktur sistem pakar diagnosa penyakit sapi ini dengan memodelkan kelas, atribut dan hubungan antar objek. *Class diagram* sistem ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Class Diagram Sistem Pakar Penyakit Sapi

3.5. Implementasi Sistem

Dalam fase implementasi sistem dilakukan penulisan fungsi-fungsi kedalam kode program sesuai dengan rancangan sebelumnya. Tujuan dari implementasi kode program ini adalah untuk lebih memperjelas pembaca tentang fungsi-fungsi yang digunakan dalam pembangunan sebuah sistem pakar sapi

3.5.1. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa berisi tentang daftar gejala dan pilihan kondisi tingkat kepercayaan dari gejala tersebut. Pada halaman diagnose, pengguna diminta untuk memilih gejala yang didapati di lapangan dengan mengisi kondisi tingkat kepercayaannya. Antarmuka halaman diagnosa dapat ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Diagnosa

3.5.2. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa adalah halaman kelanjutan dari halaman diagnosa. Gejala dan kondisi yang telah diinputkan kemudian ditampilkan dalam tabel dan selanjutnya hasil perhitungan ditampilkan dibawahnya. Prediksi penyakit ditampilkan dalam bentuk nilai CF dan persentasenya beserta gejala yang dipilih serta kemungkinan penyakit lain dengan persentase lebih rendah. Antarmuka yang dihasilkan pada halaman hasil diagnosa ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosa

3.5.3. Halaman Penyakit

Halaman penyakit berisi tentang informasi penyakit yang terkait di sistem. Tak hanya itu, pakar dapat menambah penyakit baru, mengedit penyakit yang sudah ada, maupun menghapus penyakit yang telah dibuat. Data penyakit ini akan digunakan di menu pengetahuan dan hasil diagnosa. Halaman ini hanya bisa diakses setelah login pakar. Antarmuka yang dihasilkan pada halaman penyakit dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Penyakit

3.5.4. Halaman Gejala

Halaman gejala berisi tentang informasi gejala yang terkait di sistem. Tak hanya itu, pakar dapat menambah gejala baru, mengedit gejala yang sudah ada, maupun menghapus gejala yang telah dibuat. Data gejala ini akan digunakan di menu pengetahuan dan hasil diagnosa. Halaman ini hanya bisa diakses setelah login pakar. Antarmuka yang dihasilkan pada halaman gejala dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Gejala

3.5.5. Halaman Pengetahuan

Halaman pengetahuan berisi tentang pengolahan data gejala, penyakit dan nilai MB, MD untuk proses perhitungan diagnosa. Pakar dapat menambah pengetahuan baru, mengedit pengetahuan yang sudah ada, maupun menghapus pengetahuan yang telah dibuat. Halaman ini hanya bisa diakses setelah login pakar.



Gambar 10. Halaman Pengetahuan

3.6. Pengujian Hasil Diagnosa

Dari hasil diagnosa penyakit menggunakan sistem, diambil 10 sampel untuk pengujian keakuratan dengan hasil diagnosa pakar. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Hasil Diagnosa

NO	GEJALA	HASIL			KESIMPULAN
		CF USER	SISTEM	PAKAR	
1	Demam	4	Septichaemia (92%)	Septichaemia	S
	Hidung mengeluarkan cairan	8			
	Ngorok	8			
	Kurus	4			
	Sesak nafas	4			
2	Sempoyongan	6	Botulismus (80%)	Botulismus	S
	Lemah lesu	6			
	Kesulitan makan dan menelan	4			

3	Air kencing berwarna merah	8	Leptospirosis (70%)	Antraks	T
	Pernafasan cepat	6			
	Nafsu makan turun	4			
4	Penurunan produksi susu	8	Keluron (56%)	Keluron	S
	Kemaluan membengkak	6			
	Nafsu makan turun	8			
5	Kelenjar air susu membengkak	4	TBC (36%)	TBC	S
	Sesak nafas	8			
6	Sempoyongan	4	Kuku busuk (80%)	Kuku busuk	S
	Keluar cairan kuning dan bau busuk pada kuku	8			
7	Kurus	4	TBC (63%)	Septichaemia	T
	Nafsu makan turun	8			
	Hidung mengeluarkan cairan	6			
8	Sesak nafas	6	Kembung perut (85%)	Kembung perut	S
	Perut bagian kiri membesar	8			
	Sempoyongan	4			
9	Nafsu makan turun	6	Surra (68%)	Surra	S
	Bulu rontok	8			
	Lemah lesu	6			
10	Air susu encer dan bercampur nanah	8	Mastitis (87%)	Mastitis	S
	Penurunan produksi susu	6			
	Kelenjar air susu membengkak	8			

Keterangan :

4 = Mungkin ya

6 = Kemungkinan ya

8 = Hampir pasti ya

S = Sesuai

T = Tidak Sesuai

Dari tabel 4 dapat diketahui dengan menggunakan data sampel dari jumlah masukan gejala dan kondisi yang berbeda, 10 sampel pengujian menghasilkan hasil yang sesuai sebanyak 8 sample dan hasil yang tidak sesuai sebanyak 2 sample. Maka dari hasil tersebut dapat dihitung tingkat akurasi sebesar 80% dan dikatakan layak oleh pakar dengan catatan jika persentase hasil diagnosa di bawah 75% maka harus tetap konsultasi dengan dokter secara langsung demi menghindari kesalahan penanganan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang tingkat keakuratan sistem pakar diagnosa penyakit sapi menggunakan metode certainty factor berbasis web, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem pakar sapi dapat berjalan menggunakan metode *Certainty Factor* dan pengguna dapat melakukan diagnosa secara mandiri dengan memasukkan gejala dan kondisinya sesuai interpretasi metode *Certainty Factor*.
- b. Keakuratan sistem pakar sapi dapat dikatakan baik dan layak sesuai hasil pengujian dari 10 sampel yang menghasilkan 8 hasil yang sesuai dan 2 yang tidak sesuai dengan persentase sebesar 80%.
- c. Hasil diagnosa tetap harus dikonsultasikan ke dokter jika persentase dibawah 75% atau memperbaiki pengisian gejala diagnosa.
- d. Tingkat keakuratan dipengaruhi oleh nilai MB dan MD pada data pengetahuan dan juga dipengaruhi oleh banyaknya gejala yang dipilih pengguna, semakin banyak gejala yang dipilih maka tingkat keakuratan semakin baik.

5. SARAN

Demi tercipta sistem yang lebih baik, dibutuhkan kritik atau saran yang dapat dimanfaatkan untuk perbaikan ke depannya. Saran penulis antara lain:

- a. Penambahan fitur login untuk pengguna agar pengguna dapat menyimpan riwayat diagnosa pribadi, *chatting online* secara langsung dengan pakar, dan fitur antrian kunjungan dokter.
- b. Penambahan halaman berita terkini terkait peternakan sapi agar peternak tidak tertinggal info dari harga maupun tentang penyakit sapi.
- c. Penambahan halaman kamus istilah penyakit dan gejala agar membantu pengguna yang masih awam dengan bahasa kedokteran hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dinas Peternakan Jawa Timur, "BPS Provinsi Jawa Timur," 11 Oktober 2019. [Online]. Available: <https://jatim.bps.go.id/statictable/2019/10/11/1872/populasi-ternak-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-ternak-di-provinsi-jawa-timur-ekor-2017.html>. [Accessed 18 Juli 2020].
- [2] A. Syah, C. Basri and A. Wicaksono, "Kejadian Penyakit Surra pada Sapi Potong di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2017," *Jurnal Medik Veteriner*, vol. 3, no. 2, pp. 145-153, 2020.
- [3] G. C. Agustina, V. F. Hendrawan, D. Wulansari and Y. Oktanella, "Upaya Peningkatan Produksi Susu Sapi Perah Dengan Pemberian Vitamin Ade dan Obat Cacing," *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, vol. 3, no. 1, pp. 1-6, 2020.
- [4] Gunawan, "Produktivitas Ternak Sapi Bali Pada Sistem Pengembalaan Di Kabupaten Halmahera Timur," *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, vol. 15, no. 2, pp. 37-43, 2017.
- [5] R. Fadhil, Z. Hanum and M. Yunus, "Sistem Pengembangan Asuransi Usaha Ternak Sapi/Kerbau di Provinsi Aceh," *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 26, no. 4, p. 569-581, 2021.

- [6] W. D. Prasetyo and R. Wahyudi, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ternak Sapi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website Responsif," *Jurnal Teknologi dan Terapan Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 13-21, 2019.
- [7] R. Handika and D. A. Jakaria, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Dengan Metode Certainty Factor," *JUMANTAKA*, vol. 1, no. 1, pp. 101-110, 2018.
- [8] M. M. Jannah and H. Supriyono, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Penyakit Sapi Berbasis Android," *Emitor*, vol. 18, no. 2, pp. 8-13, 2018.
- [9] K. Harianto, H. Pratiwi and Y. Suhariyadi, *Sistem Monitoring Lulusan Perguruan Tinggi Dalam Memasuki Dunia Kerja Menggunakan Tracer Study*, Surabaya: Media Sahabat Cendikia, 2019.
- [10] Program Studi Sistem Informasi FST Univ. Ma Chung, *Studi Kasus Sistem Berbasis Pengetahuan: Membahas Metode ID3, Naïve Bayes dan Certainty Factor*, Malang: Seribu Bintang, 2018.