

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Ayam *Broiler* Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*

Tiberius Lionis Sare^{1*}, Teguh Nurhadi Suharsono²

^{1,2}Universitas Sangga Buana YPKP, Indonesia

¹lionis3443@gmail.com, ²teguh.nurhadi@usbykpk.ac.id



Histori Artikel:

Diajukan: 1 September 2023

Disetujui: 20 September 2023

Dipublikasi: 22 September 2023

Kata Kunci:

Teknologi; Peternakan; Sistem pakar; Ayam *Broiler*; *Case Based Reasoning*

Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Seiring berjalannya waktu, teknologi zaman sekarang berkembang pesat di berbagai bidang, termasuk peternakan. Peternakan adalah usaha mengembangbiakkan dan merawat hewan ternak untuk memenuhi kebutuhan. Perkembangan sektor peternakan khususnya peternakan ayam *broiler* sangat meningkat. Peningkatan tersebut disebabkan oleh pertumbuhan masyarakat yang tinggi serta meningkatnya daya beli masyarakat. Untuk hasil ayam *broiler* yang baik dan berkeuntungan besar, harus perhatikan faktor lingkungan seperti sistem perkandangan, perawatan kesehatan, dan pencegahan penyakit. Teknologi dapat membantu mendiagnosis penyakit pada ayam *broiler* melalui sistem pakar berbasis web. Sistem pakar merupakan sebuah cabang ilmu *Artificial intelligence* yang meniru pengetahuan seorang ahli dan coba menggunakan untuk memecahkan suatu masalah layaknya seorang ahli. Metode *case based reasoning* adalah sebuah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah baru sesuai dengan pengalaman dalam kasus – kasus yang mirip yang pernah terjadi pada masa lampau. Tujuan dari penelitian ini yakni membuat sistem pakar agar dapat membantu peternak dalam mendiagnosis penyakit pada ayam *broiler*. Sistem yang dibuat dapat mendiagnosis 10 jenis penyakit ayam *broiler* yang terdaftar dengan mempertimbangkan gejala yang terjadi sebelumnya. Data gejala diambil dari sumber terverifikasi oleh dokter hewan. Hasil uji coba menunjukkan sistem ini memberikan hasil diagnosis yang akurat. Sistem yang dibuat dapat membantu peternak ayam *broiler* dalam mendiagnosis penyakit pada ayam *broiler*.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada zaman sekarang ini sangat cepat diberbagai bidang termasuk bidang peternakan. Peternakan merupakan sebuah usaha yang dikelola untuk mengembangbiakan hewan ternak agar mendapatkan hasil dalam memenuhi kebutuhan. Selain untuk memenuhi kebutuhan, peternakan juga berperan cukup penting dalam meningkatkan perekonomian peternak dan masyarakat sekitarnya. Menurut (Mikroskil, 2011) peternakan merupakan suatu kegiatan unggulan di negara berkembang dengan wilayah agraris yang sangat potensial baik dikembangkan pada masyarakat pedesaan maupun perkotaan. Saat ini sektor peternakan di Indonesia sangat meningkat khususnya peternakan ayam *broiler*. Peningkatan tersebut disebabkan oleh pertumbuhan masyarakat yang tinggi dan meningkatnya daya beli masyarakat.

Ayam *broiler* merupakan jenis ayam ras yang mampu tumbuh dengan cepat dalam waktu pemeliharaan antar 5 sampai 6 minggu, konversi makanan yang cepat dan menghasilkan daging dengan nilai ekonomis yang sangat tinggi. Menurut (Bulkaini et al., 2021) ayam *broiler* adalah salah satu jenis ayam yang dipelihara dengan tujuan untuk memproduksi daging sebagai salah satu sumber protein hewani. Dan menurut (Rama Andika Jorgie et al., 2021) selain memiliki ciri – ciri dengan proses pertumbuhan yang cepat dan memiliki ukuran tubuh yang besar, ayam *broiler* dihasilkan melalui perkawinan silang, seleksi dan rekayasa genetik yang dilakukan oleh pembibitnya. Ayam *broiler* memberikan manfaat teruntuk manusia dengan menyediakan elemen bahan pada makanan yang kaya akan protein hewani dengan biaya yang relatif terjangkau dan mudah didapatkan (Dahlan & Hudi, 2011).

Untuk hasil ayam *broiler* yang berkeuntungan besar, harus perhatikan faktor lingkungan seperti sistem perkandangan, perawatan kesehatan, dan pencegahan penyakit. Penyakit pada ayam *broiler* merupakan penyebab utama gagalnya usaha peternakan dan sangat merugikan peternak karena mengakibatkan ternakan ayam *broilernya* harus dimusnahkan (Nasyuha & Hafizah, 2020). Dalam pencegahan penyakit pada ayam *broiler* pasti melibatkan pakar ayam *broiler* ataupun dokter hewan, akan tetapi ada beberapa faktor yang dapat memperlambat pencegahan penyakit seperti jumlah tenaga pakar yang terbatas dan jadwal kunjungan dokter hewan. Maka dengan faktor inilah ada salah satu upaya yang dilakukan yaitu dibuatnya sistem pakar.

Menurut (Afandi, 2018) sistem pakar didefinisikan sebagai sistem yang mencoba menduplikasi pengetahuan pada manusia ke komputer yang sudah dirancang yang akan digunakan untuk penyelesaian masalah sebagaimana seorang ahli dalam bidangnya. Sistem pakar dapat dipergunakan di beraneka aspek termasuk di aspek kesehatan, keuangan, dan teknologi. Dengan menggunakan sistem pakar, peternak dapat melakukan proses diagnosis penyakit pada ayam *broiler* dengan memperoleh solusi yang cepat dan cermat, sehingga bisa menekan waktu juga biaya.

Berdasarkan permasalahan diatas, dilakukan sebuah penelitian yang menerapkan sistem pakar agar dapat membantu peternak ayam *broiler* dalam mendiagnosis penyakit pada ayam *broiler*. Metode yang digunakan adalah metode *case based reasoning*. Metode *case based reasoning* yaitu sebuah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah baru sesuai dengan pengalaman dalam kasus – kasus yang mirip yang pernah terjadi pada masa lampau. Menurut (Jatmiko, 2017) apabila jika ada kasus baru yang sebelumnya tidak ada dalam catatan kasus, metode ini akan melakukan pembelajaran dan menyimpannya dalam basis pengetahuan sebagai pengetahuan baru, dengan demikian sistem akan memiliki pengetahuan yang lebih luas. Terdapat 4 tahapan pada metode *case based reasoning* yakni *retrieval, raise, revise dan retain*.

STUDI LITERATUR

Pada penelitian ini, peneliti mengambil beberapa hasil penelitian terdahulu yang berjudul Penerapan *Certainty Factor* Dalam *Backward Chaining* Untuk Mendiagnosis Penyakit Ayam *Broiler* Berbasis Android dan diteliti oleh (Rohman et al., 2021). Pada penelitian ini penulis menggunakan 9 data penyakit dan 35 data gejala. Penggunaan metode *certainty factor* dan *backward chaining* tidak dilakukan di seluruh aturan melainkan dilakukan berdasarkan aturan yang dipilih dan bobot semua aturan yang diisi oleh user atau pengguna sehingga tingkat keyakinan diagnosis tergantung dari bobot yang diisi oleh *user*. Dan pada penelitian ini, metode *certainty factor* digunakan untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti.

Penelitian yang ditulis oleh (Yuli Syafitri, 2020) dengan judul Implementasi Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam *Broiler*. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *certainty factor*. Dalam penelitian ini juga penulis menggunakan metode *forward chaining*, dimana metode ini digunakan untuk teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta - fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rules IF THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka *rule* tersebut di eksekusi. Bila sebuah *rule* di eksekusi maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan kedalam *database*.

Penelitian yang ditulis oleh (Rahmah & Saputra, 2017) dengan judul Penerapan *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Saluran Pencernaan Ayam *Broiler*. Pada penelitian ini Penulis menggunakan metode *Certainty Factor* pada penelitian ini dan penelitian ini mendiagnosis penyakit pada saluran pencernaan ayam *broiler*. Data yang digunakan terdiri dari 13 data gejala dan 3 data penyakit.

Pada penelitian ini dibuatnya sistem pakar untuk membantu peternak ayam *broiler* dalam mendiagnosis penyakit pada ayam *broiler* menggunakan metode *case based reasoning*. Data yang digunakan terdiri dari 10 data penyakit dan 28 data gejala yang sudah diverifikasi kebenarannya oleh dokter hewan. Penggunaan metode *case based reasoning* digunakan untuk melakukan proses perhitungan kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama. Proses perhitungan ini dilakukan pada tahapan *retrieval*. Dan sistem pakar yang dibuat dapat mendiagnosis penyakit yang mencakup semua jenis penyakit yang terjadi pada ayam *broiler* seperti pernapasan, pencernaan, saraf dan ayam muda sesuai dengan gejala yang dipilih

METODE

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan metode penelitian yang mulai dari metode pengumpulan data, metode pengembangan sistem untuk proses perhitungan kemiripan sampai dengan metode pengembangan perangkat lunak. Metode pengumpulan data yang dipakai pada penelitian ini yakni studi literatur dan wawancara. Studi literatur merupakan tahapan pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari referensi yang relevan melalui beberapa sumber seperti jurnal – jurnal, buku, serta internet yang berhubungan dengan penelitian tersebut. Menurut (Nurjanah & Mukarromah, 2021) tujuan penggunaan metode studi literatur dalam penelitian ini adalah sebagai langkah awal dalam perencanaan pada penelitian dengan memanfaatkan kepustakaan untuk memperoleh data lapangan tanpa perlu terjun secara langsung. Sedangkan wawancara merupakan suatu teknik pengambilan data menggunakan format pertanyaan yang terencana dan diajukan secara lisan kepada responden dengan tujuan-tujuan tertentu. Selain itu wawancara juga disebut sebagai bentuk pengumpulan data yang paling sering digunakan dalam penelitian kualitatif. Menurut (Rachmawati, 2007) teknik wawancara dibagi menjadi beberapa jenis yakni wawancara tidak terstruktur, wawancara semi terstruktur dan wawancara terstruktur. Pada penelitian ini jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara tidak terstruktur dan wawancara dilakukan kepada peternak ayam *broiler* dan dokter hewan.

Selanjutnya metode pengembangan sistem yang digunakan yakni *K – Nearest Neighbour*. Menurut (Salamun, 2018) metode *k – nearest neighbour* adalah salah satu metode pendekatan untuk mencari kasus dengan kedekatan atau kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama berdasarkan pada kecocokan bobot

sejumlah fitur yang ada serta metode ini mencari suatu arah terhadap tujuan dari data yang sudah disimpan sebelumnya. Adapun rumus yang bisa digunakan dalam perhitungan kemiripan (*similarity*) adalah sebagai berikut :

$$Similarity (problem, case) = \frac{s1 * w1 + s2 * w2 \dots + sn * wn}{w1 + w2 \dots + wn}$$

Keterangan :

- *S* : *similarity* (nilai kemiripan)
- *W* : *weight* (bobot yang diberikan)

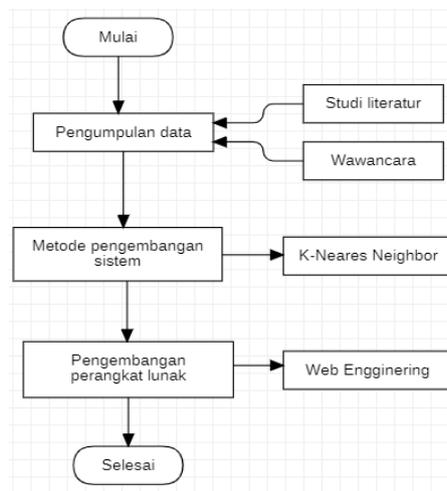
Proses pembobotan yang dilakukan pada sistem ditampilkan dalam perhitungan dibawah ini :

Kemiripan (Similarity) : 1 (sama) dan 0 (beda)

Bobot parameter (w)

- Sangat mencari atau sering : 5
- Tidak mencari atau tidak sering : 3
- Kadang terlihat atau kadang – kadang : 1

Dan metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini yakni metode *web enggining*. Menurut (Hamdani & Mubarak, 2019) metode *web enggining* adalah proses pembuatan aplikasi berbasis web ilmu rekayasa agar dapat menghasilkan aplikasi web berkualitas tinggi. Tahapan metode ini terdiri dari perancangan, analisis perancangan, rekayasa serta implementasi dan pengujian. Untuk gambar metode penelitian yang dipakai dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1 Metode Penelitian

HASIL

Dibawah ini adalah tahapan – tahapan pencarian kemiripan dengan metode *Case Based Reasoning* dan metode *K – Nearest Neighbour* :

1. Proses Retrieval

Menurut (Dona et al., 2021) proses retrieval dimulai dengan menggambarkan sebagian dari masalah dan berakhir ketika masalah yang paling serupa dengan masalah baru ditemukan. Bagian ini melibatkan identifikasi, pencocokan awal, pencarian, pemilihan, dan eksekusi. Proses ini dilakukan pencarian kemiripan atau similarity antara kasus baru dengan kasus lama dengan memakai algoritma *nearest neighbour* untuk melakukan perhitungan. Dibawah ini adalah tabel data penyakit, data gejala, dan basis pengetahuan. Pada penelitian ini, peneliti memasukan 10 data penyakit dan 28 data gejala yang masing – masing sudah diberikan bobot.

Tabel 1 Data Penyakit Ayam *Broiler*

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Pullorum (Feses Kapur)
P2	Chronic Respiratory Disease (Ngorok)
P3	Kolibasilosis

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P4	Infectious Coryza
P5	Tetelo (Newcastle Disease)
P6	Infectious Bursal Disease (Gumboro)
P7	Avian Influenza (Flu Burung)
P8	Dehidrasi
P9	Omphalitis
P10	Coccidiosis (Diare Berdarah)

Tabel 2 Data Gejala Penyakit Pada Ayam *Broiler*

Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
G1	Kusam	1
G2	Diare	3
G3	Bersin	3
G4	Batuk	1
G5	Stress	3
G6	Dehidrasi	1
G7	Tortikolis atau leher bengkok sebelah	5
G8	Diare berdarah	5
G9	Sayap mengkerut	3
G10	Bulu berdiri	5
G11	Ngorok saat bernafas	5
G12	Lesu dan tubuh lemas	5
G13	Diare berwarna putih	5
G14	Diare berwarna hijau	5
G15	Keluar air mata	3
G16	Kotoran encer dan bercampur butiran - butiran berwarna putih seperti kapur	5
G17	Pusar kotor dan basah	1
G18	Fese encer dan berbau busuk	3
G19	Mematuk – matuk daerah kloaka	3
G20	Keluarnya cairan dari hidung	5
G21	Sesak nafas atau kesulitan bernafas	5
G22	Keluarnya cairan dari mata dan hidung	5
G23	Timbulnya pembengkakan pada muka	5
G24	Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan	5
G25	Persendian kaki berwarna merah dan kaki kering	5
G26	Terdapat cairan lengket sekitar anus	5
G27	Kulit perut dan pial yang tidak memiliki bulu berubah menjadi warna ungu	1
G28	Kematian ayam secara bersamaan dalam jumlah yang banyak sekitar 10 – 20 %	5

Tabel 3 Basis Pengetahuan

No	Nama Penyakit	Gejala	Bobot
1	Pullorum (Feses Kapur)	G9 – Sayap Mengkerut atau terkulai	3
		G16 – Kotoran encer dan bercampur butiran -butiran	5

No	Nama Penyakit	Gejala	Bobot
		berwarna putih seperti kapur	
		G21 – Sesak nafas atau kesulitan bernafas	5
		G24 – Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan.	5
2	Chronic Respiratory Disease (Ngorok)	G3 – Bersin	3
		G11 – Ngorok saat bernafas	5
		G20 – Keluarnya cairan dari hidung	5
		G21 – Sesak nafas atau kesulitan bernafas	5
3	Kolibasilosis	G1 – Kusam	1
		G2 – Diare	3
		G12 – Lesu atau tubuh lemas	5
		G26 – Terdapat cairan lengket sekitar anus	5
4	Infection Coryza	G3 – Bersin	3
		G14 – Diare berwarna hijau	5
		G15 – keluar air mata	3
		G23 – Timbulnya pembengkakan pada muka.	5
5	Newcastle Disease (Tetelo)	G4 – Batuk	1
		G7 – Tortikolis/leher ayam terlihat membengkok atau miring ke salah satu sisi.	5
		G12 – Lesu atau tubuh lemas	5
		G16 – Kotoran encer dan bercampur butiran -butiran berwarna putih seperti kapur	5
		G21 – Sesak nafas atau kesulitan bernafas	5

No	Nama Penyakit	Gejala	Bobot
		G24 – Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan	5
6	Infection Bursal Disease (Gumboro)	G5 – Stress	3
		G6 – Dehidrasi	1
		G13 – Diare berwarna putih	5
		G19 – Mematuk – matuk daerah kloaka	3
		G24 – Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan	5
		G28 - Kematian ayam secara bersamaan dalam jumlah yang banyak sekitar 10 – 20 %	5
		G10 – Bulu berdiri	5
7	Avian Influenza (Flu Burung)	G2 – Diare	3
		G11 – Ngorok saat bernafas	5
		G20 – Keluarnya cairan dari hidung	5
		G22 – Keluarnya cairan dari mata dan hidung	5
		G27 – Kulit perut dan pial yang tidak memiliki bulu berubah menjadi warna ungu	1
		G28 – Kematian ayam secara bersamaan dalam jumlah yang banyak sekitar 10 – 20 %	5
8	Dehidrasi	G25 – persendian kaki berwarna merah (redhock) dan kaki kering.	5
9	Omphalitis	G17 – Pusing kotor dan basah	1
		G18 – Feses encer dan berbau busuk	3

No	Nama Penyakit	Gejala	Bobot
		G24 – Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan	5
		G28 - Kematian ayam secara bersamaan dalam jumlah yang banyak sekitar 10 – 20 %	5
10	Cocodiosis (Diare berdarah)	G8 – Diare berdarah	5
		G28 – Kematian ayam secara bersamaan dalam jumlah yang banyak sekitar 10 – 20 %	5

Berikut ini merupakan perhitungan kemiripan dengan menggunakan rumus nearest neighbour retrieval :

Tabel 4 Kasus Baru X

No	Kasus baru x
1	Kotoran encer dan bercampur butiran -butiran berwarna putih seperti kapur
2	Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan
3	Sayap mengkerut atau terkulai

Pada tabel 3.4 diatas merupakan tabel dengan kasus baru x yang nanti akan digunakan untuk menghitung kemiripan dengan kasus lama yang tersimpan di database.

- Perhitungan kemiripan kasus 1 dan kasus baru x

Tabel 5 Kemiripan Kasus 1 Dengan Kasus Baru X

Kasus lama 1	Bobot gejala (w)	Kasus baru X
Sayap mengkerut atau terkulai	3	Kotoran encer dan bercampur butiran -butiran berwarna putih seperti kapur
Kotoran encer dan bercampur butiran -butiran berwarna putih seperti kapur	5	Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan
Sesak nafas atau kesulitan bernafas	5	Sayap Mengkerut atau terkulai
Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makna	5	-

$$Similarity (X, 1) = \frac{(1x3) + (1x5) + (0x5) + (1x5)}{3 + 5 + 5 + 5}$$

$$Similarity (X, 1) = \frac{3 + 5 + 0 + 5}{18} = 0,72\%$$

- Perhitungan kemiripan kasus 2 dengan kasus baru x

Tabel 6 Kemiripan Kasus 2 Dengan Kasus Baru X

Kasus lama 2	Bobot gejala (w)	Kasus baru X
Bersin	3	Kotoran encer dan bercampur butiran -butiran berwarna putih seperti kapur
Ngorok saat bernafas	5	Nafsu makan menurun atau hilangnya nafsu makan
Keluarnya cairan dari hidung	5	Sayap mengkerut atau terkulai
Sesak nafas atau kesulitan bernafas	5	-

$$Similarity (X, 2) = \frac{(0x3) + (0x5) + (0x5) + (0x5)}{3 + 5 + 5 + 5}$$

$$Similarity (X, 2) = \frac{0 + 0 + 0 + 0}{18} = 0\%$$

2. Proses Rause

Pada proses ini, sistem akan menggunakan informasi dari masalah sebelumnya berdasarkan tingkat kemiripan untuk menyelesaikan masalah yang baru. Pada proses raise ini, solusi yang akan diberikan diantaranya solusi yang memiliki tingkat kemiripan paling tinggi antara kasus baru x dengan kasus lama. Dalam kasus ini tingkat kemiripan paling tinggi adalah penyakit dengan kode penyakit P1 dan nama penyakit Pullorum atau feses kapur yang mempunyai tingkat kemiripan sebesar 0,72%. Jadi solusi dari kasus ini yaitu menjaga kebersihan sanitasi kandang dan lingkungan ayam *broiler* serta meningkatkan biosecurity di sekitar kandang ayam *broiler*.

3. Proses Revise

Pada proses ini, akan direvisi atau dimodifikasi kembali kasus dan solusi yang ditemukan pada proses raise sebelumnya. Dimana solusi yang diberikan tersebut akan direvisi atau dimodifikasi sesuai dengan kasus baru yang sedang dihadapi.

4. Proses Retain

Pada proses ini akan ditambahkan aturan baru, setelah masalah baru telah diselesaikan dan akan menyimpan kasus baru dan solusi-solusi baru yang ditemukan ke dalam basis pengetahuan. Dalam tahap ini, sistem akan melakukan pembelajaran dari pengalaman yang telah terjadi untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam menyelesaikan masalah di masa depan (Semara Putra & Wibisono, 2020).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, dengan menggunakan metode *case based reasoning* sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam *broiler* yang dibuat dapat mendiagnosis penyakit pada ayam *broiler* dengan tingkat keakuratan yang cukup tinggi dan berhasil menampilkan solusi pencegahan dari kasus – kasus lama yang sebelumnya sudah disimpan pada database. Sistem pakar tersebut diharapkan dapat membantu peternak ayam *broiler* dalam mendiagnosis penyakit ayam broiler dengan cepat dan tepat sehingga dapat meningkatkan kualitas kesehatan ayam broiler dan mengurangi kerugian peternak.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka diambil kesimpulan yaitu aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit pada ayam broiler ini dapat membantu para peternak ayam broiler dalam mendiagnosis penyakit pada ayam broiler dengan tingkat keakuratan yang cukup tinggi. Dan sistem pakar ini dapat menampilkan hasil diagnosis sesuai dengan metode *case based reasoning*.

REFERENSI

- Afandi, A. (2018). Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Ayam Pedaging. *Jurnal Cendikia*, 16(1), 58–67. <https://jurnal.dcc.ac.id/index.php/JC/article/view/65>
- Bulkaini, Mastur, Ashari, I K Sumadi, & I GNG Bidura. (2021). Inovasi Teknologi Pembuatan Pakan Ayam Broiler Berbasis Bahan Baku Lokal. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 0–4. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i4.1071>
- Dahlan, M., & Hudi, N. (2011). Studi manajemen perandangan ayam broiler di Dusun Wangket Desa Kaliwates Kecamatan Kembangbahu Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ternak*, 2(1), 24–29.
- Dona, D., Maradona, H., & Masdewi, M. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Metode Case Based Reasoning (Cbr). *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.31849/zn.v3i1.6442>
- Hamdani, A. U., & Mubarak, R. L. (2019). Model E-Commerce Dengan Metode Web Engineering Method Untuk Menunjang Pemasaran Produk Pada Xyz Pet Shop. *Prosiding SENDI_U 2019*, 1, 978–979.
- Jatmiko, A. D. dkk. (2017). Analisis Dan Implementasi Sistem Pakar Dengan Metode Case Based Reasoning Dan Rule Based Reasoning (Studi Kasus: Diagnosis Penyakit Demam Berdarah). *E-Proceeding of Engineering*, 4(2), 3269–3276.
- Mikroskil, P. M. (2011). *KONTRIBUSI USAHA PETERNAKAN DALAM PENGEMBANGAN WILAYAH*. 1(April), 31–35.
- Nasyuha, A. H., & Hafizah. (2020). Implementasi Teorema Bayes Dalam Diagnosa Penyakit Ayam Broiler. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 1062–1068. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2366>
- Nurjanah, N. E., & Mukarromah, T. T. (2021). Pembelajaran Berbasis Media Digital pada Anak Usia Dini di Era Revolusi Industri 4.0 : Studi Literatur. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 6(1), 66–77.
- Rachmawati, I. N. (2007). Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: WaRachmawati, I. N. (2007). Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 11(1), 35–40. <https://doi.org/10.7454/jki.v11i1.184wawancara>. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 11(1), 40.
- Rahmah, J., & Saputra, R. A. (2017). Penerapan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Ayam Broiler. *Jurnal Informatika*, 4(1), 94–102. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/1754>
- Rama Andika Jorgie, Tri Anggraeny, F., & Vita Via, Y. (2021). Sistem Diagnosa Penyakit Pada Ayam Berbasis Web Laravel 8. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 457–466. <https://doi.org/10.33005/jifosi.v2i2.305>
- Rohman, N. F., Arifianto, D., & Lusiana, D. (2021). Penerapan Certainty Factor Dalam Backward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Ayam Broiler Berbasis Android Application Of Certainty Factors In Backward Chaining For Android-Based Diagnosis Of Broiler Chicken. *Jurnal Smart Teknologi*, 1(1), 100–102. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- Salamun, S. (2018). Penerapan Algoritma Nearest Neighbor dan CBR pada Expert System Penyimpangan Perilaku Seksual. *Jurnal Online Informatika*, 2(2), 63. <https://doi.org/10.15575/join.v2i2.97>
- Semara Putra, I. B. Y., & Wibisono, S. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Anjing Menggunakan Metode Case Based Reasoning dan Algoritma K-Nearest Neighbour. *Jurnal Informatika Upgris*, 6(1). <https://doi.org/10.26877/jiu.v6i1.6145>
- Yuli Syafitri. (2020). *Implementasi Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Broiler*. 1(1).