

**DETEKSI PENYAKIT KULIT PADA SAPI MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS
CITRA DIGITAL**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh :

Muhammad Farros

NPM : 2213020216

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI**

2026

Skripsi oleh:

Muhammad Farros
NPM : 2213020216

Judul :

**DETEKSI PENYAKIT KULIT PADA SAPI MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS CITRA
DIGITAL**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 17 Juli 2026

Pembimbing I


Ratih Kumalasari N., S.ST, M.Kom
NIDN. 0710018501

Pembimbing II


Danar Putra P., S.Kom, M.Kom
NIDN. 0708028704

Skripsi Oleh :

Muhammad Farros
NPM : 2213020216

Judul :

**DETEKSI PENYAKIT KULIT PADA SAPI MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS CITRA
DIGITAL**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 17 Juli 2026
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ratih Kumalasari Niswatin, S.St, M.Kom.
2. Penguji I : Dr. Risky Aswi Ramadhani, S.Kom, M.Kom.
3. Penguji II : Danar Putra Pamungkas, S.Kom, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK
Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Muhammad Farros

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/Tgl Lahir : Tulungagung, 5 Desember 2001

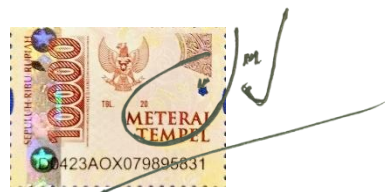
NPM : 2213020216

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 17 Juli 2026

Yang Menyatakan



Muhammad Farros

NPM : 2213020216

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Alhamdulillahirabbil'alamiin, Kupersembahkan karya kecil ini untuk : Ibunda tercinta Ibu Anisatul Masnunah yang tak pernah henti mengiringi lewat doa, kasih sayang, dan kerja keras dalam setiap langkah dan perjuangan. Ayah Nur Said dengan segala jerih payahnya dalam mengupayakan kehidupan. Adik Najwa Fara Diba Said dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dalam suka dan duka selama pendidikan.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Skripsi saya persembahkan secara istimewa kepada Rabi'atul Muti'adawiyah Munawaroh. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini, atas doa yang tak pernah putus, dukungan yang tak pernah lelah, perhatian yang tulus, serta kesabaran dalam menemani setiap proses. Kehadiranmu menjadi salah satu sumber semangat bagi penulis untuk terus bangkit, belajar, dan menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Keutamaan ilmu lebih baik daripada keutamaan ibadah, karena ilmu adalah cahaya, sedangkan ibadah adalah jalan menuju cahaya."

— **Imam Syafi'i**

"Ilmu adalah harta yang tidak akan pernah habis, maka carilah ilmu sebanyak mungkin sebelum waktumu habis."

— *Ali bin Abi Thalib RA*

"Maka apabila engkau telah selesai dari suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap."

— *(QS. Al-Insyirah: 7–8)*

"Every line of code tells a story, and every bug teaches a lesson."

RINGKASAN

Muhammad Farros. Deteksi Penyakit Kulit Pada Sapi Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) Berbasis Citra Digital, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026.

Kata Kunci : Penyakit Kulit Sapi, *Lumpy Skin Disease*, *Ringworm*, *Convolutional Neural Network*, *MobileNetV2*, Klasifikasi Citra.

Identifikasi penyakit kulit pada sapi, seperti *Lumpy Skin Disease* (LSD) dan *Ringworm*, pada umumnya masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual sehingga bersifat subjektif dan bergantung pada pengalaman individu, ditambah keterbatasan tenaga kesehatan hewan yang menyebabkan keterlambatan penanganan. Penelitian ini merancang dan mengembangkan sistem identifikasi penyakit kulit sapi berbasis citra digital menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2*, yang diimplementasikan ke dalam sistem berbasis *website* menggunakan *framework* Flask. Penelitian menggunakan dataset sebanyak 901 citra yang terbagi ke dalam tiga kelas, yaitu LSD, *Ringworm*, dan Sapi Sehat.

Hasil pengujian menunjukkan model memperoleh *accuracy* sebesar 81,34% dan *macro F1-score* sebesar 76,75%, dengan indikasi *overfitting* tingkat sedang sebesar 10,42%. Sistem juga telah diuji secara fungsional dan non-fungsional dengan kecepatan pemrosesan rata-rata satu detik per citra. Berdasarkan hasil tersebut, tujuan penelitian tercapai sebagian, terutama pada aspek *accuracy*, sementara keseimbangan performa antar kelas dan generalisasi model masih memerlukan perbaikan lebih lanjut.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Bapak Danar Putra Pamungkas, M.Kom dan Ibu Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 17 Juli 2026

Muhammad Farros

2213020216

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	2
A. Latar Belakang	2
B. Identifikasi Masalah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Batasan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	7
1. Landasan Teori.....	7
2. Kajian Pustaka.....	20
B. Kerangka Berfikir.....	22
BAB III	25
A. Desain Penelitian.....	25
1. Jenis Penelitian.....	25
2. Variabel Penelitian	25
B. Instrumen Penelitian.....	27
1. Perangkat Keras (Hardware)	27
2. Perangkat Lunak (Software)	28
3. Dataset.....	28
4. Analisis Hasil	29
C. Jadwal Penelitian.....	30

D. Objek Penelitian	31
1. Analisis Kebutuhan Sistem	31
2. Objek Penelitian	31
E. Prosedur Penelitian.....	32
1. Pengumpulan Data	32
2. Analisis Sistem.....	33
3. Perancangan Sistem	33
4. Implementasi Sistem	34
5. Pengujian Sistem.....	34
6. Evaluasi Sistem	34
7. Penyusunan Laporan	34
F. Teknik Analisis Data.....	35
1. Desain Sistem.....	35
2. Simulasi Proses Penyelesaian Masalah.....	41
G. Data Output dan Evaluasi	47
1. Data Output	47
2. Analisis Hasil Evaluasi	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Penelitian	52
1. Implemenasi Desain Sistem	52
2. Pengujian Fungsional.....	80
Klasifikasi Menggunakan MobileNetV2	81
3. Pengujian Non-Fungsional.....	81
B. Pembahasan.....	90
BAB V PENUTUP.....	92
A. Kesimpulan	92
B. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ringworm.....	9
Gambar 2.2 LSD	10
Gambar 2.3 Sapi Sehat	10
Gambar 2.4 Arsitektur CNN	13
Gambar 2.5 Arsitektur MobileNet-V2	17
Gambar 2.6 Kerangka Berfikir.....	23
Gambar 3.1 Diagram Waterfall.....	32
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> Pengguna	36
Gambar 3.3 <i>Sequence Diagram</i>	37
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i>	38
Gambar 3.5 <i>Class Diagram</i>	39
Gambar 3.6 Desain Antarmuka Pengguna	41
Gambar 3.7 Penyakit Kulit Sapi (LSD)	42
Gambar 4.1 Perbandingan Citra Asli dan Sesudah Resize	57
Gambar 4.2 Hasil Sebelum dan Sesudah Flip.....	59
Gambar 4.3 Hasil Sebelum dan Sesudah Rotasi	60
Gambar 4.4 Hasil Sebelum dan Sesudah Translasi.....	61
Gambar 4.5 Hasil Sebelum dan Sesudah Zoom.....	63
Gambar 4.6 Hasil Sebelum dan Sesudah Kontras.....	64
Gambar 4.7 Halaman Utama.....	76
Gambar 4.8 Unggah Gambar	77
Gambar 4.9 Hasil Prediksi	78
Gambar 4.10 Tidak Terprediksi	79
Gambar 4.11 <i>Confusion Matrix</i>	84
Gambar 4.12 <i>classification report</i>	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Confusion Matrix</i>	18
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Nilai Intensitas Warna.....	42
Tabel 3.3 Simulasi Evaluasi Kinerja Model	48
Tabel 4.1 Contoh Dataset	54
Tabel 4.2 Pembagian Dataset Penelitian	55
Tabel 4.3 Tabel Parameter Model MobileNetV2.....	70
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Fungsional	80
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kecepatan Pemrosesan	82
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Klasifikasi LSD	87
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Klasifikasi Ringworms	88
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Klasifikasi Sapi Sehat.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sapi merupakan salah satu komoditas strategis dalam sektor peternakan yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat serta mendukung perekonomian peternak rakyat. Peningkatan kebutuhan konsumsi daging sapi di Indonesia menuntut adanya pengelolaan kesehatan ternak yang optimal untuk menjaga produktivitas dan kualitas hasil peternakan. Salah satu permasalahan kesehatan yang masih sering ditemukan pada ternak sapi adalah penyakit kulit, seperti *Lumpy Skin Disease* (LSD), *ringworm*, *scabies*, dan berbagai infeksi kulit lainnya. Penyakit kulit pada sapi dapat menyebabkan penurunan produktivitas, penurunan kualitas kulit dan daging, gangguan pertumbuhan, serta kerugian ekonomi bagi peternak akibat meningkatnya biaya pengobatan dan menurunnya nilai jual ternak (Sirat et al., 2023)

Identifikasi penyakit kulit pada sapi di lingkungan peternakan pada umumnya masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual oleh peternak maupun tenaga kesehatan hewan. Metode diagnosis konvensional tersebut sangat bergantung pada pengalaman dan kemampuan individu dalam mengenali gejala klinis yang muncul. Kondisi ini menyebabkan proses diagnosis bersifat subjektif dan berpotensi menimbulkan kesalahan identifikasi, terutama pada tahap awal perkembangan penyakit. Selain itu, keterbatasan jumlah tenaga medis veteriner serta akses pelayanan kesehatan hewan di beberapa wilayah peternakan menjadi kendala dalam pelaksanaan deteksi dini dan penanganan penyakit secara cepat dan tepat, sehingga risiko penyebaran penyakit antar ternak dapat meningkat (Nugroho et al., 2022)

Perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan telah membuka peluang baru dalam mendukung proses identifikasi penyakit secara lebih objektif, cepat, dan akurat. Pemanfaatan citra digital

memungkinkan sistem melakukan analisis berdasarkan karakteristik visual tertentu, seperti warna, tekstur, bentuk, dan pola pada objek yang diamati. Dalam beberapa tahun terakhir, pendekatan *deep learning* telah berkembang pesat dan banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan, karena kemampuannya dalam melakukan ekstraksi fitur secara otomatis tanpa memerlukan proses *feature engineering* secara manual. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode berbasis *deep learning* mampu menghasilkan performa klasifikasi yang tinggi pada citra penyakit, sehingga berpotensi digunakan sebagai sistem pendukung diagnosis yang efektif dan efisien (Sarah Fransisca & Matondang, 2023).

Salah satu metode *deep learning* yang paling banyak digunakan dalam analisis citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode ini memiliki kemampuan untuk mengekstraksi fitur visual secara otomatis dan hierarkis melalui beberapa lapisan konvolusi, sehingga mampu menghasilkan performa klasifikasi yang baik. Salah satu pengembangan arsitektur CNN yang banyak digunakan saat ini adalah *MobileNetV2*, yang dirancang sebagai arsitektur ringan (*lightweight*) dengan efisiensi komputasi yang tinggi. Penggunaan metode *transfer learning* pada arsitektur *MobileNetV2* memungkinkan proses pelatihan dilakukan secara lebih efektif, terutama pada kondisi dataset yang terbatas, dengan tetap menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi pada berbagai permasalahan klasifikasi citra (Hartono & Muslikh, 2025).

Meskipun perkembangan teknologi kecerdasan buatan menunjukkan potensi yang besar dalam bidang klasifikasi citra, penerapannya pada sektor peternakan, khususnya dalam deteksi penyakit kulit pada sapi, masih relatif terbatas. Keterbatasan ketersediaan dataset citra lokal, rendahnya tingkat adopsi teknologi digital di kalangan peternak, serta masih minimnya sistem diagnosis otomatis yang sesuai dengan kondisi lapangan menjadi tantangan utama dalam pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis kecerdasan buatan. Oleh karena itu, penelitian mengenai deteksi penyakit kulit pada sapi menggunakan metode *Convolutional*

Neural Network dengan arsitektur *MobileNetV2* perlu dilakukan sebagai upaya untuk mendukung proses diagnosis penyakit yang lebih cepat, akurat, dan efisien, sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas pengelolaan kesehatan ternak di Indonesia (Fatmawati et al., 2025).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama yang melandasi perlunya penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Proses deteksi dan identifikasi penyakit kulit pada sapi masih banyak dilakukan secara manual melalui pengamatan visual, sehingga sangat bergantung pada pengalaman individu, bersifat subjektif, dan berpotensi menimbulkan kesalahan diagnosis.
2. Keterbatasan jumlah tenaga kesehatan hewan, khususnya di wilayah peternakan rakyat, menyebabkan deteksi dini penyakit kulit pada sapi belum berjalan optimal dan sering mengalami keterlambatan, sehingga meningkatkan risiko penyebaran penyakit antar ternak.
3. Penyakit kulit pada sapi dapat menurunkan performa dan kesehatan ternak, mengurangi kualitas kulit, serta menurunkan nilai ekonomi sapi, yang pada akhirnya berdampak langsung terhadap produktivitas dan keberlanjutan usaha peternakan rakyat.
4. Pemanfaatan teknologi berbasis citra digital dan kecerdasan buatan sebagai sistem bantu deteksi penyakit kulit pada sapi masih terbatas, sehingga diperlukan pengembangan sistem deteksi otomatis yang mampu mendukung proses identifikasi penyakit secara lebih objektif dan akurat, termasuk melalui pendekatan *Convolutional Neural Network (CNN)*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem berbasis citra digital yang dapat mendukung proses identifikasi penyakit kulit pada sapi secara objektif?
2. Bagaimana mengklasifikasi penyakit kulit Pada sapi menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN)?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas klasifikasi penyakit kulit pada sapi berbasis citra digital menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2*.
2. Klasifikasi dibatasi pada tiga kelas, yaitu sapi sehat, *Lumpy Skin Disease* (LSD), dan *ringworm*
3. Dataset yang digunakan berasal dari sumber terbuka, yaitu Kaggle dan Roboflow, dengan total sekitar 901 citra.
4. Data yang digunakan berupa citra dua dimensi (2D), bukan video atau citra medis khusus lainnya.
5. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan *confusion matrix* dan matriks *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*, tanpa pengujian klinis langsung di lapangan.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan sistem berbasis citra digital yang mampu mendukung deteksi dini penyakit kulit pada sapi secara lebih objektif dan sistematis.

2. Membangun dan menerapkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk melakukan klasifikasi jenis penyakit kulit pada sapi secara akurat dan efisien berdasarkan pola serta fitur yang terdapat pada citra.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk deteksi penyakit kulit pada sapi. Hasil penelitian ini dapat memperkaya referensi ilmiah mengenai pemanfaatan citra digital dan kecerdasan buatan dalam bidang peternakan, serta menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem identifikasi penyakit hewan berbasis *deep learning*.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini dapat membantu peternak, mahasiswa, maupun masyarakat yang bergerak di bidang peternakan dalam mengenali penyakit kulit pada sapi melalui teknologi berbasis citra digital. Sistem yang dikembangkan mampu memberikan informasi awal mengenai jenis penyakit kulit yang terdeteksi sehingga dapat mendukung proses diagnosis dan penanganan secara lebih cepat. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem diagnosis otomatis yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan kesehatan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, D. S., Winarso, A., & G. Kallau, N. H. (2021). Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/>. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 1–13.
- Fatmawati, I., Podungge, E. S., & Rahman, A. (2025). Classification of Diseases in Chili Plants Using the Convolutional Neural Network Method with MobileNetV2 Architecture. *Jurnal Mandiri IT*. <https://doi.org/10.35366/mandiri.v5i1.476>
- Gholib, D., & Rachmawati, S. (2010). Kapang Dermatofit *Trichophyton verrucosum* Penyebab Penyakit Ringworm Pada Sapi. *Wartazoa*, 20(30), 43–53.
- Hartono, A. C., & Muslikh, A. R. (2025). Penerapan Transfer Learning MobileNetV2 Pada Klasifikasi Citra Jenis Buah-Buahan Applying MobileNetV2 Transfer Learning for Image Classification of Fruit Types. *Journal of Information System and Application Development*, 3(2), 103–111. <https://doi.org/10.26905/jisad.v3i2.16187>
- Hewan, D. K. (2023). *n i s k Semua untuk satu one health untuk semua*. 27, 1–44.
- Kusnadi, D. R. M. S. (2022). Pengelolaan Citra Digital. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 6(1), 108–119.
- Merdana, I. M., Budiasa, K., , S., Sudira, I. W., & Sudimartini, L. M. (2022). Tindakan Medik Veteriner Meningkatkan Produktivitas Ternak Sapi Bali Di Kelompok Tani Satwa Lestari. *Buletin Udayana Mengabdi*, 21(1), 66. <https://doi.org/10.24843/bum.2022.v21.i01.p11>
- Nugroho, W., Silitonga, R. J. P., & Reichel, M. P. (2022). The Epidemiology and Control of Bovine Viral Diarrhoea Virus in Tropical Indonesian Cattle. *Pathogens*, 11(2), 215. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020215>
- Sakowski, T., Grodkowski, G., Gołbiewski, M., Slószarz, J., Kostusiak, P., Solarczyk, P., & Puppel, K. (2022). Genetic and Environmental Determinants of Beef Quality—A Review. *Frontiers in Veterinary Science*, 9(February), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.819605>
- Sarah Fransisca, P., & Matondang, N. (2023). Deteksi Citra Digital Penyakit Cacar Monyet menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan Arsitektur MobileNetV2 Digital Image Detection of Monkeypox Disease using Convolutional Neural Network Algorithm with MobilenetV2 Architecture. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Agri-Informatika*, 10, 200–211. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jika>

Sirat, M. M. P., Ermawati, R., Parera, H., Dhani, A. R., Ramadanti, A. H., Sani, D., & Hizkia, E. (2023). Review: Penyakit Kulit Berbenjol pada Ternak Sapi: Review: Lumpy Skin Disease in Cattle. *Wahana Peternakan*, 8(2). <https://doi.org/10.37090/jwputb.v8i2.1581>