

**KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT KULIT PADA KUCING
MENGUNAKAN METODE CNN YANG DIOPTIMALKAN
DENGAN PSO**

SKRIPSI



OLEH :

**NOVA NOPITRIANA
2155201048**

**TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS LANCANG KUNING
PEKANBARU
2025**

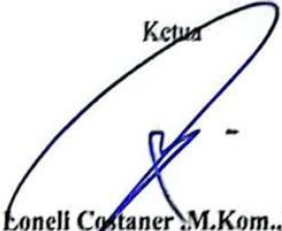
HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Nova Nopitriana
Nim : 2155200148
Program studi : Teknik Informatika
Judul : Klasifikasi Jenis Penyakit Kulit Pada Kucing menggunakan
Metode CNN yang Dioptimalkan Dengan PSO

Pekanbaru, 25 Mei 2025

Disetujui oleh,

Ketua


Leneli Costaner, M.Kom., MTA
NIDN : 1002028701

Mengetahui,

Dekan


Dr. Yogi Yunefri, M.Kom., MTA., MCE
NIDN : 1022068803

Ketua Prodi


Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA
NIDN: 1027109202

DiPindai dengan CamScanner

HALAMAN PEGESAHAN

Nama : Nova Nopitriana

Nim : 2155200148

Program studi : Teknik Informatika

Judul : Klasifikasi Jenis Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan
Metode CNN Yang Dioptimalkan Dengan PSO.

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Dewan penguji pada tanggal 16 Juni 2025,
sebagai syarat mendapatkan gelar Sarjana (S.Kom).

Dewan Penguji,

Ketua


Loneli Costaner, M.Kom., MTA
NIDN : 1002028701

Penguji I


Lisnawita, M.Kom
NIDN : 100509850

Penguji II


Dr. Nurliana Nasution, ST., M.Kom., MTA., MCF
1003037201

Mengetahui ,


Dekan
Fakultas Ilmu Komputer
Dr. Yogi Yusef, M.Kom., MTA., MCE
NIDN : 10220668803


Ketua Prodi
Teknik Informatika
Yogi Ersan Fadrial, M.Kom., MTA
NIDN : 102710 9202

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya /Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Pekanbaru, 04 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



METERAL
TEMPEL
60BBDAMX345773211

Nova Nopitriana

2155201048

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Allah Tidak Membebani Seseorang Melainkan Sesuai Dengan Kesanggupannya ”

(QS. Al-Baqarah: 286)

”Siapa Yang Mengerjakan Kebaikan Seberat Zarah, Niscaya Dia Akan Melihat (balasan)nya , “

(QS.AL Zalzalah: 7)

PERSEMBAHAN :

Skripsi ini dipersembahkan kepada :

1. Kepada cinta pertama dan panutan ku, ayahanda tercinta Daman Huri dan pintu surgaku ibuku tercinta Arbaiyah Sopiana, terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang diberikan. Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan sampai kebangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga mama dan bapak sehat, Panjang umur dan Bahagia selalu.
2. Kepada bapak Loneli Costaner, M.Kom.,MTA selaku dosen pembimbing tugas akhir. Terimakasih telah memberi bimbingan , nasihat, dan dukungan hingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada Habib Nurjaman , terimakasih telah menjadi pendengar yang baik, dan banyak berkontribusi dalam penulisan skripsi ini. Mendahulukan

kepentingan ku, meluangkan waktu, tenaga, pikiran , materi maupun moril.

Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan ku hingga saat ini.

4. Terakhir Dengan penuh rasa syukur, aku mengucapkan terima kasih kepada diriku sendiri. Terima kasih atas segala kerja keras, dedikasi, dan ketekunan yang telah kutunjukkan selama perjalanan akademik ini. Skripsi ini kupersembahkan sebagai penghargaan untuk diriku, serta sebagai pengingat bahwa segala usaha dan doa tidak pernah sia-sia. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal dari banyak keberhasilan lainnya di masa depan.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur kami sampaikan kehadirat Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa ,yang telah melimpahkan hidayahnya dan memberikan kesehatan, kesempatan Dalam menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini disusun salah satu persyaratan dalam menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “ Klasifikasi Jenis Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode CNN Yang Dioptimalkan Dengan PSO ”

Penulis Menyadari bahwa penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr.Yogi Yunefri, M.Kom.,MTA .sebagai Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.
2. Bapak Afriansyah, M.Kom.,MTA. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning
3. Ibu Dr. Lucky Lhaura Van FC, M.Kom.,MTA. Selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning
4. Bapak Sutejo, M.Kom.,MTA. Selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning
5. Bapak Yogi Ersan Fadrial, M.Kom.,MTA. Selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning
6. Bapak Loneli Costaner, M.Kom.,MTA. Selaku Dosen Pembimbing
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis

8. Segenap Staf/Karyawan Fasikom yang telah melayani dan memberikan fasilitas bagi kelancaran skripsi ini.
9. Orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, bimbingan, serta kasih sayang yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Dan seluruh pihak yang memberikan saran, kritik sangat membantu penyelesaian skripsi. semoga kita semua selalu diberi kesehatan dan keberkahan oleh Allah SWT.

Pekanbaru, 04 Juni 2025

Nova Nopitriana
2155201048

ABSTRAK

Penyakit kulit pada kucing merupakan infeksi yang menyerang permukaan kulit dan dapat menular ke hewan lain maupun manusia. Dalam proses identifikasi, kemiripan visual antar jenis penyakit sering menyulitkan klasifikasi manual. dengan itu penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode CNN dan CNN yang dioptimasi dengan PSO untuk mengklasifikasikan lima jenis penyakit kulit kucing, yaitu abses, dermatitis alergi, feline acne, ringworm, dan scabies untuk mempermudah identifikasi. CNN digunakan sebagai metode ekstraksi fitur sekaligus klasifikasi, sedangkan PSO digunakan untuk mengoptimasi parameter learning rate dan dropout. Dataset terdiri dari 5.415 citra hasil augmentasi, dengan 70% data latih, 15% data validasi, dan 15% data uji. Hasil terbaik diperoleh pada model CNNPSO dengan akurasi uji sebesar 99,08% dan loss 0,0475. Sementara CNN murni mencapai akurasi uji 98,65% dengan loss 0,2951. Evaluasi model menggunakan confusion matrix menunjukkan nilai precision, recall, dan f1-score berada di atas 98% - 100% untuk kedua model. Nilai AUC-ROC pada kedua model mencapai 1,00 untuk semua kelas. Hasil ini menunjukkan bahwa optimasi PSO dapat meningkatkan performa CNN dalam klasifikasi citra penyakit kulit kucing.

Kata Kunci: CNN, PSO, Klasifikasi Penyakit Kulit Kucing, *Deep Learning*

ABSTRACT

Skin diseases in cats are infections that affect the surface of the skin and can be transmitted to other animals and humans. During the identification process, visual similarities between different types of diseases often make manual classification difficult. Therefore, this study aims to apply the CNN method and a CNN optimized with PSO to classify five types of feline skin diseases: abscesses, allergic dermatitis, feline acne, ringworm, and scabies, to facilitate identification. CNN is used as both a feature extraction and classification method, while PSO is used to optimize the learning rate and dropout parameters. The dataset consists of 5,415 augmented images, with 70% training data, 15% validation data, and 15% test data. The best results were obtained with the CNNPSO model, achieving a test accuracy of 99.08% and a loss of 0.0475. Meanwhile, the pure CNN model achieved a test accuracy of 98.65% with a loss of 0.2951. Model evaluation using a confusion matrix showed precision, recall, and F1-score values above 98%–100% for both models. The AUC-ROC values for both models reached 1.00 for all classes. These results indicate that PSO optimization can enhance CNN performance in classifying feline skin disease images.

Keywords: CNN, PSO, Cat Skin Disease Classification, Deep Learning

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
A. Latar Belakang.....	17
B. Rumusan Masalah.....	20
C. Batasan Masalah	20
D. Tujuan Penelitian	21
E. Manfaat Penelitian	21
F. Sistematika Penulisan	23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	24
A. Tinjauan Penelitian Terdahulu.....	24
B. Teori Dasar Yang Digunakan	34
C. Perangkat Lunak Pendukung	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	52
A. Tahapan-Tahapan Penelitian.....	52
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	56
C. Data Yang Digunakan	56
D. Teknik Pengumpulan Data	57
E. Metode atau Pemodelan yang Digunakan	58
BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN	64
A. Sejarah Tempat Penelitian	64
B. Visi dan Misi Klinik, Google Image dan Instagram	68
C. Logo Klinik Hewan Pekanbaru, Google Image dan Instagram	69
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	70

A. Hasil.....	70
BAB VI PENUTUP	116
A. Kesimpulan.....	116
B. Saran	118
DAFTAR PUSTAKA.....	119
LAMPIRAN.....	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Arsitektur CNN.....	34
Gambar 2. 2: Proses Convolutional layer.....	35
Gambar 2. 3: Max Pooling Layer.....	37
Gambar 2. 4: Penyakit Ringworm.....	40
Gambar 2. 5: Penyakit Abses.....	41
Gambar 2. 6: Penyakit Scabies.....	41
Gambar 2. 7: Penyakit Feline Acne.....	42
Gambar 2. 8: Penyakit Dermatitis Alergi.....	43
Gambar 3. 1: Tahapan Penelitian.....	51
Gambar 3. 2: Alur CNN.....	59
Gambar 3. 3: Alur PSO.....	60
Gambar 4. 1: Logo Klinik Hewan Pekanbaru.....	68
Gambar 4. 2: Logo Goggle Image	68
Gambar 4. 3: Logo Instagram.....	68
Gambar 5. 1:Flowchart Pengumpulan Gambar.....	69
Gambar 5. 2:Folder akses dataset pada google drive.....	70
Gambar 5.3 Code <i>python</i> akses Google Drive.....	71
Gambar 5.4 Script code python image resize.....	73
Gambar 5.5 Citra yang sudah di resize dan citra asli.....	73
Gambar 5.6 Script Code Python proses augmentasi.....	74
Gambar 5.7 Hasil tahapan Augmentasi data penyakit abses.....	74
Gambar 5.8 perbandingan antara citra asli dan augmentasi	74
Gambar 5.9 Script code python Augmentasi.....	75
Gambar 5.10 Analisis Numerik Hasil Augmentasi	76

Gambar 5.11 Script code python untuk normalisasi	77
Gambar 5.12 gambar asli sebelum dinormalisasi dan sudah dinormalisasi....	78
Gambar 5.13 Script Code python Feature Extraction.....	78
Gambar 5.14 hasil Convoluti layer filter 64	79
Gambar 5.15 hasil Convoluti layer filter 128.....	80
Gambar 5.16 hasil Convoluti layer filter 256	82
Gambar 5.17 hasil Convoluti layer filter 512	83
Gambar 5.18 Script Code Python Convolutional neural network.....	84
Gambar 5.19 Grafik dari global average pooling.....	85
Gambar 5.20 Grafik Dense Neuron 1024.....	85
Gambar 5.21 Grafik aktivasi neuron pada layer dense (1024).....	86
Gambar 5.22 Grafik aktivasi neuron sebelum kelapisan softmax.....	87
Gambar 5.23 Library yang digunakan model CNNPSO.....	88
Gambar 5.24 Script Code Python CNN yang dioptimalkan dengan PSO	89
Gambar 5.25 Grafik hasil training model CNN.....	90
Gambar 5.26 Grafik hasil training model CNNPSO.....	91
Gambar 5.27 Confusion matrix training model CNN.....	95
Gambar 5.28 grafik Confusion matrix training model CNN.....	96
Gambar 5.29 <i>Confusion matrix</i> training model CNNPSO.....	98
Gambar 5.30 Grafik Confusion matrix training model CNNPSO.....	99
Gambar 5.31 Script code python untuk digunakan dalam klasifikasi.....	100
Gambar 5.32 Label kelas untuk menampilkan hasil prediksi.....	101
Gambar 5.33 Fungsi klasifikasi gambar yang diunggah.....	101

Gambar 5.34 hasil prediksi Gambar model CNN dan CNNPSO.....	102
Gambar 5.35 Confusion Matrix model CNN.....	103
Gambar 5.36 Grafik Confusion Matrix model CNN.....	105
Gambar 5.37 Confusion Matrix model CNNPSO.....	107
Gambar 5.36 Grafik Confusion Matrix model CNNPSO.....	110
Gambar 5.35 AUC -ROC Curve Model CNNPSO.....	112
Gambar 5.36 AUC -ROC Curve Model CNNPSO.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1: Karakteristik Jenis Penyakit Kulit Pada Kucing.....	43
Tabel 2. 2: Bentuk Confusion Matrix.....	48
Tabel 5.1. : Contoh Dataset yang disimpan di Google Drive.....	71
Tabel 5.2. : Percobaan Jumlah epoch pada training CNN dan CNN PSO	89
Tabel 5.3: Percobaan epoch gagal pada training model CNN dan CNNPSO.....	92
Tabel 5.4: Spesifikasi Laptop yang digunakan untuk pembuatan model.....	94
Tabel 5.5: Hasil Confusion Matrix data training model CNN.....	97
Tabel 5.6: Hasil Confusion Matrix data training model CNNPSO.....	100
Tabel 5.5: Hasil Confusion Matrix Model CNN.....	108
Tabel 5.6: Hasil Confusion Matrix Model CNNPSO.....	110
Tabel 5.7 : Perbandingan penelitian	114

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam era teknologi yang semakin canggih, penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam berbagai bidang telah mengalami perkembangan pesat. AI menawarkan kemampuan luar biasa dalam mengolah dan menganalisis data, yang sangat bermanfaat dalam mendukung berbagai sektor, termasuk medis, industri, dan keseharian. Dalam bidang kesehatan hewan, AI dapat digunakan untuk mempercepat dan meningkatkan ketepatan diagnosis, termasuk dalam identifikasi penyakit kulit pada kucing.

Kucing merupakan hewan populer di seluruh dunia dengan berbagai ras yang sangat beragam. Pada mulanya, kucing hidup di alam liar dan kemudian mengalami proses domestikasi secara bertahap. Dalam kehidupan sehari-hari, kucing menjadi sangat dekat dengan manusia dan tidak berbahaya. Namun, sering kali pemilik tidak dapat menjaga serta merawat hewannya dengan baik, sehingga risiko terkena penyakit, terutama penyakit kulit, akan meningkat. Penyakit kulit pada kucing tidak hanya menular ke sesama kucing namun dapat juga menular kepada manusia. Penyakit kulit pada kucing liar dapat mencakup berbagai gejala seperti reaksi alergi, kebotakan, kutu, dan lainnya. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang cara merawat dan menjaga kesehatan hewan. (Turrizka, 2024)

Dengan adanya, kemajuan pesat dalam bidang teknologi dapat membantu kegiatan manusia sehari-hari, termasuk dalam kegiatan pembelajaran mesin beberapa tahun belakangan, perkembangan dalam kecerdasan buatan dan deep learning telah membuka peluang baru untuk pengenalan dan klasifikasi (Turrizka, 2024). *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan metode deep learning yang memberikan hasil paling signifikan dalam pengenalan gambar (Cahya et al., 2021). CNN telah menjadi solusi potensial dalam meningkatkan akurasi diagnosis berbasis citra. CNN terbukti efektif dalam menganalisis gambar medis dan dapat diterapkan dalam sistem otomatis untuk diagnosis penyakit kulit.(Darmawan et al., 2024).

Tantangan dalam mengidentifikasi penyakit kulit pada kucing berdasarkan objek gambar memiliki kesulitan tersendiri. Faktor-faktor seperti noise muncul karena setiap citra memiliki perbedaan sudut pandang, skala, kondisi pencahayaan, deformasi objek, dan sebagainya (Wulandari et al., 2024). Selain itu, Penyakit kulit terdiri dari berbagai jenis yang secara visual, seringkali memiliki warna dan tekstur yang mirip yang dapat menimbulkan ambiguitas pada proses klasifikasi. (Ria et al., 2022).

Meskipun CNN memiliki akurasi yang tinggi, masih ada ruang untuk meningkatkan akurasinya dengan mengoptimalkan hiperparameternya. Optimasi hiperparameter sangat penting dalam melatih model-model tersebut karena berdampak signifikan pada kinerja akhir dan kecepatan

pelatihan. Namun, metode tradisional sering kali memakan waktu dan tidak stabil (Wang et al., 2023). Salah satu metode optimasi yang digunakan dalam penelitian adalah *Particle Swarm Optimization* (PSO), karena PSO sangat efektif dalam menyelesaikan masalah optimasi parameter (Murinto et al., 2024). PSO dapat membantu CNN mencapai konfigurasi parameter terbaik untuk meningkatkan akurasi klasifikasi gambar, terutama pada gambar yang sulit diolah akibat kondisi visual yang tidak ideal. Dengan memanfaatkan PSO, model CNN dapat dikonfigurasi secara optimal untuk menghadapi tantangan dalam pengenalan penyakit kulit pada kucing, sehingga meningkatkan keandalan diagnosis.

Dalam penelitian ini, pendekatan PSO-CNN akan diterapkan untuk klasifikasi penyakit kulit pada kucing. PSO digunakan untuk mengoptimalkan parameter kunci dalam CNN dengan tujuan utama mengurangi waktu komputasi. PSO diterapkan untuk menentukan parameter optimal CNN dengan menggunakan jumlah sampel pelatihan dan epoch yang kecil. Untuk menyederhanakan struktur CNN, digunakan fungsi evaluasi yang mempertimbangkan jumlah kernel dan node neuron (Chen et al., 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi penyakit kulit pada kucing yang lebih akurat dan efisien dengan menggabungkan CNN dan PSO. Lima kategori penyakit kulit yang diteliti meliputi scabies, abses, feline acne, ringworm dan dermatitis alergi. Data gambar penyakit kulit kucing dikumpulkan dari berbagai sumber online,

seperti media sosial (Instagram), *Google Image*, dan jurnal penelitian. Dengan metode ini, penelitian ini berupaya memberikan kontribusi dalam memudahkan masyarakat, dalam mengenali jenis-jenis penyakit kulit pada hewan peliharaan mereka secara tepat dan akurat.

Berdasarkan Latar Belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti tertarik Untuk melakukan penelitian mengenai “Klasifikasi Jenis Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode CNN yang Dioptimalkan dengan PSO ”

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana mengklasifikasi jenis penyakit kulit pada kucing menggunakan metode CNN yang dioptimalkan dengan PSO?
2. Bagaimana mengukur akurasi metode CNN yang dioptimalkan dengan PSO dibandingkan dengan yang tidak dioptimalkan?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dari topik permasalahan ,maka Penulis memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini membatasi deteksi penyakit kulit pada kucing menjadi lima kelas yaitu Ringworm, abses, scabies, Feline Acne, dan dermatitis alergi.
2. Penelitian hanya deteksi penyakit kulit pada kucing liar

3. Dataset yang digunakan berupa kumpulan gambar penyakit kulit pada kucing yang diperoleh dari beberapa sumber seperti jurnal, *Google Image* dan dari social Media (Instagram).
4. Dataset yang digunakan sebanyak 5.415 gambar setelah augmentasi.
5. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman python di platform Goggle Colab.
6. Penelitian ini tidak meliputi panduan mengenai cara menangani, merawat, atau mendiagnosis medis secara langsung.
7. Menggunakan arsitektur CNN tertentu yang telah ditetapkan dan dioptimalkan dengan PSO.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengklasifikasi jenis penyakitkulit pada kucing menggunakan metode CNN yang dioptimalkan dengan PSO
2. Dapat mengukur tingkat akurasi metode CNN yang dioptimalkan dengan PSO dan membandingkannya dengan yang tidak dioptimalkan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis

Penelitian ini dilakukan untuk penunjang kelulusan serta menerapkan dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah didapat Selama mengikuti perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Lancang Kuning.

2. Bagi Pembaca

Jadi bahan referensi dan menambah ilmu pengetahuan, Sebagai landasan untuk mengembangkan penelitian yang lebih luas lagi tentang jenis-jenis Penyakit kulit pada kucing dan penggunaan metode CNN.

3. Bagi Masyarakat

Memudahkan masyarakat untuk mengenal lebih banyak tentang penyakit kulit pada kucing, sehingga pengobatan dapat diberikan lebih awal dan pencegahan penyebaran ke kucing lain atau bahkan manusia.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan .

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan mengenai tinjauan penelitian terdahulu dan landasan teori .

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai tahapan tahapan penelitian, lokasi dan waktu penelitian, data yang digunakan, teknik pengumpulan data, serta metode yang digunakan

BAB IV GAMBARAN UMUM OBJEK PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang sejarah tempat penelitian ,visi dan misi, dan logo .

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan yang telah didapat .

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi mengemukakan kesimpulan dari hasil penelitian berupa kesimpulan dan saran

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil membangun sistem klasifikasi citra untuk mendeteksi lima jenis penyakit kulit pada kucing, yaitu abses, dermatitis alergi, feline acne, ringworm, dan scabies. Dataset dari 500 gambar menjadi 5.415 gambar melalui proses augmentasi, dengan pembagian data training 75%, data validasi 15% dan data testing 15% . Dua pendekatan model diterapkan, yaitu CNN murni dan CNN yang dioptimasi menggunakan PSO. Kedua model sudah diuji dari model CNN murni maupun CNNPSO. Model CNN murni menunjukkan gejala overfitting, di mana performa pada data validasi tidak setinggi performa pada data pelatihan. Sebaliknya, model CNNPSO menunjukkan proses pelatihan yang lebih stabil dan mengurangi overfitting dari model CNN sebelumnya.
2. Berdasarkan hasil evaluasi, setiap model memiliki performa yang berbeda dalam mengklasifikasikan jenis penyakit kulit pada kucing:
 - a) Model CNN murni menghasilkan akurasi data uji sebesar 98,65% dengan nilai loss 0,2951, pada epoch ke-25. Evaluasi menggunakan *Confusion matrix* menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan setiap kelas dengan baik, dengan precision, recall , dan f1-score berkisar antara 97% hingga 100%. Evaluasi nilai AUC-ROC untuk semua kelas adalah 1.00, yang

mencerminkan bahwa model CNN murni memiliki performa klasifikasi yang sangat baik dalam membedakan antara kelas satu dengan lainnya.

- b) Model CNN yang dioptimasi dengan PSO mencapai akurasi uji yang lebih tinggi sebesar 99,08% dan loss yang lebih rendah sebesar 0,0475, juga pada epoch ke-25. Berdasarkan *Confusion matrix*, model ini menunjukkan tingkat kesalahan klasifikasi yang sangat kecil, dan metrik evaluasi seperti precision, recall, dan f1-score juga mendekati sempurna dengan nilai antara 98% hingga 100%. Nilai AUC-ROC dari seluruh kelas juga mencapai 1.00, menandakan performa generalisasi dan klasifikasi yang sangat tinggi.

Secara keseluruhan, dari hasil penelitian baik model CNN maupun CNNPSO menunjukkan performa klasifikasi yang sangat baik. Namun, CNNPSO memberikan hasil yang lebih optimal dari segi akurasi, loss, dan kestabilan prediksi. Hal ini membuktikan bahwa penerapan metode PSO sebagai optimasi parameter pada CNN efektif dalam meningkatkan performa model, mempercepat konvergensi, serta mengurangi risiko overfitting pada klasifikasi citra penyakit kulit kucing.

B. Saran

Saran yang dapat disampaikan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut

1. Memperbanyak jumlah data latih, baik dengan mengumpulkan data baru maupun melalui augmentasi tambahan, serta mempertimbangkan penggunaan teknik preprocessing seperti segmentasi atau masking pada area penyakit agar model lebih fokus pada fitur yang relevan.
2. Model sebaiknya diuji menggunakan gambar yang diambil secara mandiri, misalnya menggunakan kamera ponsel atau kamera digital dengan spesifikasi berbeda, serta dalam kondisi pencahayaan dan latar belakang yang bervariasi. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan generalisasi model terhadap kondisi nyata yang lebih beragam dan tidak terbatas pada data pelatihan.
3. Visualisasi layer konvolusi, terutama di bagian terdalam, sering kali menghasilkan fitur yang abstrak dan sulit dimengerti. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan metode seperti Grad-CAM yang bisa menunjukkan area penting langsung di gambar asli. Visualisasi juga bisa difokuskan pada layer awal atau tengah yang cenderung menampilkan pola yang lebih mudah dikenali .

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, K., Nafisa, A. N., Purba, E. N. D. B., Putri, N. A., S, K. S., & Niska, D. Y. (2023). Sistem pakar diagnosa penyakit kulit kucing dengan metode dempster shafer. *Jurnal Informatika*, 10(1), 85–91.
- Cahya, F. N., Hardi, N., Riana, D., & Hadiani, S. (2021). *Klasifikasi penyakit mata menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)*. 10(3), 618–626.
- Chen, J., Jiang, J., Guo, X., & Tan, L. (2021). A self-Adaptive CNN with PSO for bearing fault diagnosis. *Systems Science and Control Engineering*, 9(1), 11–22. <https://doi.org/10.1080/21642583.2020.1860153>
- Darmawan, F. N., Silmina, E. P., & Hardiani, T. (2024). *Sistem Klasifikasi Peyakit Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Website Skin Disease Classification System Using Convolutional Neural Network (CNN) Method Based on a Website*. 2(September), 871–881.
- Didit, I., & Handayani, D. (2022). Klasifikasipenyakit tanaman jagung menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Ilmiah*, 22(2), 900–905. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i2.2065>
- Efrian, M. R., & Latifa, U. (2022). Image recognition berbasis Convolutional Neural Network(CNN) untuk mendeteksi penyakit kulit pada manusia. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 11(1), 276–282.
- Febrywinata, E. (2024). Pengenalan dan klasifikasi jenis buah menggunakan metode CNN secara sederhana dengan menggunakan Goggle Colab. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika*, 2(4), 185–193.
- Hanin, M. A., Patmasari, R., & Fu'adah, R. Y. N. (2021). *Sistem klasifikasi penyakit kulit menggunakan convolutional neural network(CNN)*. 8(1), 273–281.
- Hasanain, I., Jondri, & Rizal, A. (2021). Klasifikasi suara paru-paru menggunakan convolutional neural network (CNN). *E-Proceeding of Engineering*, 8(2), 3218–3223.
- Kilichev, D., & Kim, W. (2023). Hyperparameter Optimization for 1D-CNN-Based Network Intrusion Detection Using GA and PSO. *Mathematics*, 11(17), 1–31. <https://doi.org/10.3390/math11173724>
- Muflihah, Y., & Karya, G. P. (2023). *Diagnosa penyakit kulit pada hewan kucing menggunakan metode Forward Chaining*. 5(3), 51–57. <https://doi.org/10.60083/jidt.v5i3.388>
- Murinto, M., & Rosyda, M. (2022). Logarithm Decreasing Inertia Weight Particle Swarm Optimization Algorithms for Convolutional Neural Network. *JUITA*:

Jurnal Informatika, 10(1), 99. <https://doi.org/10.30595/juita.v10i1.12573>

- Murinto, Winiarti, S., & Faisal3, I. (2024). Particle Swarm Optimization Algorithm for Hyperparameter Convolutional Neural Network and Transfer Learning VGG16 Model. *Journal of Computer Science, Information Technology and Telecommunication Engineering*, 5(1), 474–480. <https://doi.org/10.30596/jcositte.v5i1.16680>
- Pangestu, A., & Tanamal, R. (2020). Rancang bangun aplikasi sistem pakar berbasis mobile Untuk mendiagnosis penyakit kulit pada kucing persia. *Jurnal Teknologi Dan Komunikasi*, 9(2).
- Pangestu, I., & Ramadhani, R. (2023). Perancangan sistem deteksi peneyakit kulit pada kucing menggunakan deep learning berbasis android. *Teknika*, 12(3), 173–182. <https://doi.org/10.34148/teknika.v12i3.673>
- Putra Utama, A. B., Wibawa, A. P., Muladi, M., & Nafalski, A. (2022). PSO based Hyperparameter tuning of CNN Multivariate Time- Series Analysis. *Jurnal Online Informatika*, 7(2), 193–202. <https://doi.org/10.15575/join.v7i2.858>
- Ria, S. N., Walid, M., & Umam, B. A. (2022). *Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Jenis Penyakit Kulit Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)*. 12(2), 62–67.
- Rosalina, & Wijaya, A. (2020). Pendeteksian penyakit pada daun cabai dengan meggunakan metode deep learning. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(3), 452–461. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i3.2857>
- Sholawati, M., Auliasari, K., & Ariwibisono, F. (2022). Pengembangan aplikasi pengenalan bahasa isyarat abjad sibi menggunakan metode Convolutional Neural Network(CNN). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 134–144. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4507>
- Turrizka, R. (2024). Klasifikasi deteksi penyakit kulit kucing liar menggunakan metode deep learning berbasis google colab. *Teknika, DI*, 1–23.
- Wang, W., Pei, Y., Wang, S., Gorrz, J., & Zhang, Y. (2023). *PSTCNN: Diagnosis COVID-19 yang Dapat Dijelaskan dengan Menggunakan CNN Berbasis PSO untuk Pengaturan Otomatis*. 47(2), 373–384. <https://doi.org/10.32604/biocell.2021.0xxx.PSTCNN>
- Wowiling, H. A., & Johan. (2020). Aplikasi diagnosis penyakit kulit pada kucing menggunakan K- Nearest Neighbor (K-NN). *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 2(1), 56–61.

Wulandari, I., Hasbi, Y., & Tatik, W. (2024). Klasifikasi citra digital bumbu dan rempah dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Repeater : Publikasi Teknik Informatika Dan Jaringan*, 2(3), 26–34. <https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.81>