INCODING: Journal of Informatics and Computer Science Engineering
ISSN 2776-432X (Online - Elektronik) https://journal.mahesacenter.org/index.php/incoding

Date: April 21st, 2025

LETTER OF ACCEPTANCE
Paper Number #849

Dear, Ilham Maratua Pane

This is to inform you that the manuscript entitled: **"Analisis Performa Convolution Neural Network untuk Klasifikasi Hewan Berdasarkan Perbedaan Ukuran Kernels",** which was sent on **March 20th, 2025,** is **ACCEPTED.**

We keep to ensuring a high standard of articles published in the **INCODING: Journal of Informatics and Computer Science Engineering,** and the manuscript that is being sent to you has been submitted after a first selection process based on the agreement of the **Associate Editors.** In general, the standard of manuscripts forwarded to me after the vetting is **good.**

This paper is well organized and follows the manuscript guidelines of the journal to a large extent. The introduction section is good and shows the importance of the study. The literature review is adequate. The outcomes of the study are consistent with the findings. The approach used is praiseworthy. In my opinion, it should be published without **revision again**

Based on the review results, this manuscript is **ACCEPTED**, and **PUBLISHED** in **Mei 2025** for **Volume 3, No. 2, 2025.**

Thank you very much for your contribution. Congratulations on a wonderful job.

Warmest Regards,
Editor In Chief

INCODING
2776-432X (Online - Elektronik)

Agung Suharyanto, S.Sn, M.Si.

Editorial Office:
Mahesa Research Center
Perumahan Griya Nafisa 2, Blok A No 10, Jalan Benteng Hilir
Titi Sewa, RT 06, Dusun XVI Flamboyan,
Kecamatan Percut Sei Tuan, Deli Serdang, 20371
Sumatera Utara, Indonesia
Phone: 081264935271
Email: incodingjournal@gmail.com

Crossref GARUDA Google Scholar
Document Accepted 27/5/25

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengunggah atau menyebarluaskan dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering
https://journal.mahesacenter.org/index.php/incoding/index || ISSN xxxx-xxxx (online)
Vol (Issue) Year: Page

DOI: Genesis:

Analisis performa convolution neural network untuk klasifikasi hewan berdasarkan perbedaan ukuran kernels

Performance analysis of convolution neural networks for animal classification based on different kernel sizes

Ilham Maratua Pane
Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia
*Corespond0069ng Email: paneilham04@gmail.com

Abstrak

Adapun tujuannya dari penelitian ini guna menganalisis pengaruh variasi ukuran kernel pada arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) terhadap performa klasifikasi citra hewan. Ukuran kernel yang diuji meliputi 3x3, 5x5, 7x7, dan 9x9. Evaluasi dilakukan dengan metrik akurasi maupun analisis confusion matrix guna mengukur efektivitas setiap model. Hasil menunjukkan bahwasanya kernel berukuran 5x5 memberikan akurasi tertinggi dan distribusi klasifikasi yang paling seimbang, sedangkan kernel 9x9 menghasilkan penurunan performa yang signifikan. Ukuran kernel yang terlalu besar menyebabkan model kehilangan kemampuan dalam menangkap fitur lokal, sehingga terjadi kesalahan klasifikasi yang tinggi. Sebaliknya, ukuran kernel yang moderat mampu menjaga keseimbangan antara cakupan informasi global dan detail lokal. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan ukuran kernel yang tepat dalam perancangan CNN untuk mencapai hasil klasifikasi yang optimal.

Kata kunci: Convolutional Neural Network, klasifikasi citra, ukuran kernel, akurasi, confusion matrix

Abstract

This study aims to analyze the impact of kernel size variation in Convolutional Neural Network (CNN) architectures on the performance of animal image classification. The kernel sizes evaluated include 3x3, 5x5, 7x7, and 9x9. Performance was assessed using accuracy metrics and confusion matrix analysis to determine the effectiveness of each model. The results indicate that the 5x5 kernel achieved the highest accuracy and the most balanced classification distribution, while the 9x9 kernel resulted in a significant decline in performance. Excessively large kernels led to the model's inability to capture local features, causing a high rate of misclassification. In contrast, moderately sized kernels maintained a balance between capturing global context and preserving local detail. These findings highlight the importance of selecting an appropriate kernel size in CNN architecture design to achieve optimal classification results

Keywords: Convolutional Neural Network, image classification, kernel size, accuracy, confusion matrix

UNIVERSITAS MEDAN AREA
http://journal.mahesacenter.org/index.php/incod mahesainstitut@gmail.co
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed under a Creative Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

Document Accepted 27/5/25

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, Convolutional Neural Network (CNN) telah menjadi metode unggulan dalam pengolahan citra digital, terutama dalam tugas klasifikasi objek dan pengenalan pola. CNN banyak digunakan dalam berbagai domain, seperti medis, keamanan, hingga klasifikasi spesies hewan (Aamir et al., 2019),(Zhu et al., 2021), (Zheng et al., 2024). Salah satu faktor penting yang mempengaruhi performa CNN adalah pemilihan ukuran kernel dalam lapisan konvolusi. Kernel bertanggung jawab dalam mengekstraksi fitur dari citra, dan ukuran yang berbeda dapat mempengaruhi tingkat generalisasi model terhadap data baru. Oleh karena itu, memahami bagaimana variasi ukuran kernel mempengaruhi akurasi klasifikasi merupakan aspek krusial dalam optimalisasi model deep learning (Sood & Singh, 2022), (Chansong & Supratid, 2021), (Yu et al., 2019). Sejumlah penelitian sebelumnya telah membahas efektivitas CNN dalam klasifikasi gambar, namun masih sedikit yang secara spesifik menganalisis dampak ukuran kernel terhadap performa model. Ukuran kernel yang lebih kecil (misalnya 3×3) cenderung menangkap detail lokal dengan lebih baik, sementara kernel yang lebih besar (misalnya 7×7) memungkinkan model menangkap pola global, tetapi dapat menyebabkan hilangnya detail penting (Meng et al., 2021), (Du & Li, 2024), (Wang & Wu, 2021). Beberapa studi menunjukkan bahwasanya kombinasi ukuran kernel tertentu dapat meningkatkan akurasi, tetapi masih diperlukan eksplorasi lebih lanjut terkait pengaruh ukuran kernel secara individual terhadap dataset klasifikasi hewan (Yue et al., 2019), (Karatzoglou et al., 2019), (Fang et al., 2022). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana perbedaan ukuran kernel dalam CNN mempengaruhi akurasi klasifikasi gambar hewan. Tiga ukuran kernel utama diuji, yaitu 3×3, 5×5, dan 7×7, untuk melihat dampaknya terhadap akurasi dan efisiensi komputasi (Han et al., 2021), (Goh et al., 2021), (Ge et al., 2023). Dengan hasil yang diperoleh, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang strategi pemilihan ukuran kernel yang optimal dalam model CNN untuk klasifikasi citra, serta membantu pengembang sistem kecerdasan buatan dalam meningkatkan performa model mereka (Nagaraju & Chandrachoodan, 2023), (Kuang et al., 2024), (Buturovic & Miljkovic, 2020).

METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Dipergunakannya dataset dari Animal faces dari kaggle.com, yang terdiri dari 4.500 gambar dari 3 spesies hewan yaitu cat, dog dan wild. Gambar- gambar dalam dataset ini memiliki variasi dalam pencahayaan, latar belakang, dan posisi objek, sehingga dapat merepresentasikan kondisi dunia nyata dalam klasifikasi hewan. Dataset ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu training set 3000 gambar digunakan untuk melatih model dan validation set 1.500 dari total dataset, digunakan untuk tuning hyperparameter.

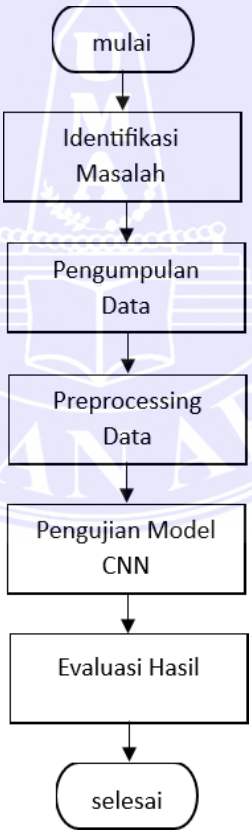
UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed under Creative Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering *ISSN 2622-3740*

Gambar 1 Data Jenis Hewan

2.2 Tahapan Penelitian

Metode ini menjelaskan berbagai langkah dalam eksperimen yang dilakukan untuk menganalisis pengaruh ukuran kernel dalam CNN terhadap klasifikasi gambar hewan. Penelitian ini mencakup pemilihan dataset, preprocessing data, desain arsitektur model CNN, strategi eksperimen dengan berbagai ukuran kernel, serta parameter pelatihan yang digunakan.



Gambar 2 Tahapan Penelitian

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
This work is licensed under a Creative Commons Attribution
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

2.3 Arsitektur Model CNN.

Model CNN yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas beberapa lapisan utama, yaitu convolutional Layers tiga lapisan konvolusi digunakan dengan ukuran kernel yang bervariasi (3×3, 5×5, dan 7×7). Fungsi aktivasi ReLU digunakan untuk meningkatkan non-linearitas model. Pooling Layers lapisan max pooling (2×2) digunakan untuk mengurangi dimensi fitur. fully Connected Layers lapisan akhir terdiri dari Dense layer dengan Softmax activation, yang menghasilkan output berupa probabilitas kelas hewan.

Tabel 1 Struktur Model

Lapisan	Tipe	Ukuran kernel	Jumlah filter	Fungsi Aktivasi
1	Conv2D	3×3 / 5×5 / 7×7	16	ReLU
2	Conv2D	3×3 / 5×5 / 7×7	32	ReLU
3	MaxPooling2D	2×2	-	-
4	Conv2D	3×3 / 5×5 / 7×7	64	ReLU
5	MaxPooling2D	2×2	-	-
6	Flatten	-	-	-
7	Dense	-	128	ReLU
8	Dense	-	4.500 class	Softmax

2.4 Ekperimen Ukuran Kernel.

Untuk memahami dampak ukuran kernel terhadap akurasi klasifikasi, tiga skenario eksperimen dilakukan dengan ukuran kernel yang berbeda:

a. Eksperimen 1: Menggunakan kernel 3×3 pada semua lapisan konvolusi.

b. Eksperimen 2: Menggunakan kernel 5×5 pada semua lapisan konvolusi.

c. Eksperimen 3: Menggunakan kernel 7×7 pada semua lapisan konvolusi.

d. Eksperimen 4: Menggunakan kernel 9×9 pada semua lapisan konvolusi.

e. Setiap eksperimen dilakukan dengan parameter yang sama, kecuali ukuran kernel, untuk memastikan

bahwasanya perubahan hasil hanya disebabkan oleh perbedaan ukuran kernel.

2.5 Parameter Pelatihan dan Evaluasi.

Model dilatih menggunakan framework TensorFlow/Keras dengan spesifikasi parameter Loss Function Categorical Cross-Entropy, Optimizer Adam, Learning rate: 0.001, Batch size 32, Epochs 50. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik:

a. Akurasi: Menilai persentase prediksi yang benar.

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed under Creative Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering *ISSN 2622-3740*

b. Precision: Mengukur ketepatan model dalam mengidentifikasi kelas tertentu.

c. Recall: Menilai kemampuan model dalam mendeteksi keseluruhan instance dari suatu kelas.

d. F1-Score: Rerata harmonis dari precision maupun recall untuk menyeimbangkan metrik tersebut.

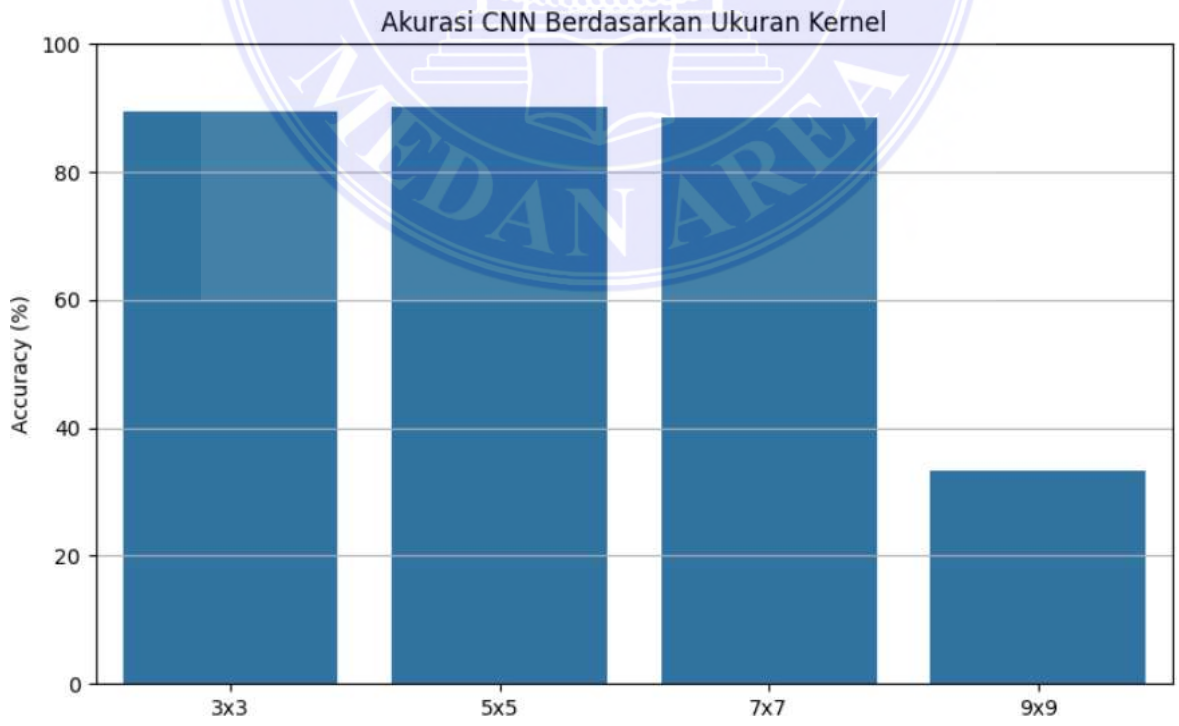
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas hasil eksperimen yang diperoleh setelah melatih model CNN dengan berbagai ukuran kernel. Analisis dilakukan berdasarkan evaluasi akurasi, precision, recall, F1-score, serta aspek computational cost seperti waktu pelatihan dan jumlah parameter model.

Hasil

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis terhadap performa Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengklasifikasikan hewan berdasarkan perbedaan ukuran kernel yang digunakan pada layer konvolusi. Model CNN dievaluasi menggunakan metrik akurasi, F1-score, serta confusion matrix untuk mengukur performa klasifikasi pada dataset yang digunakan.

Akurasi Model.



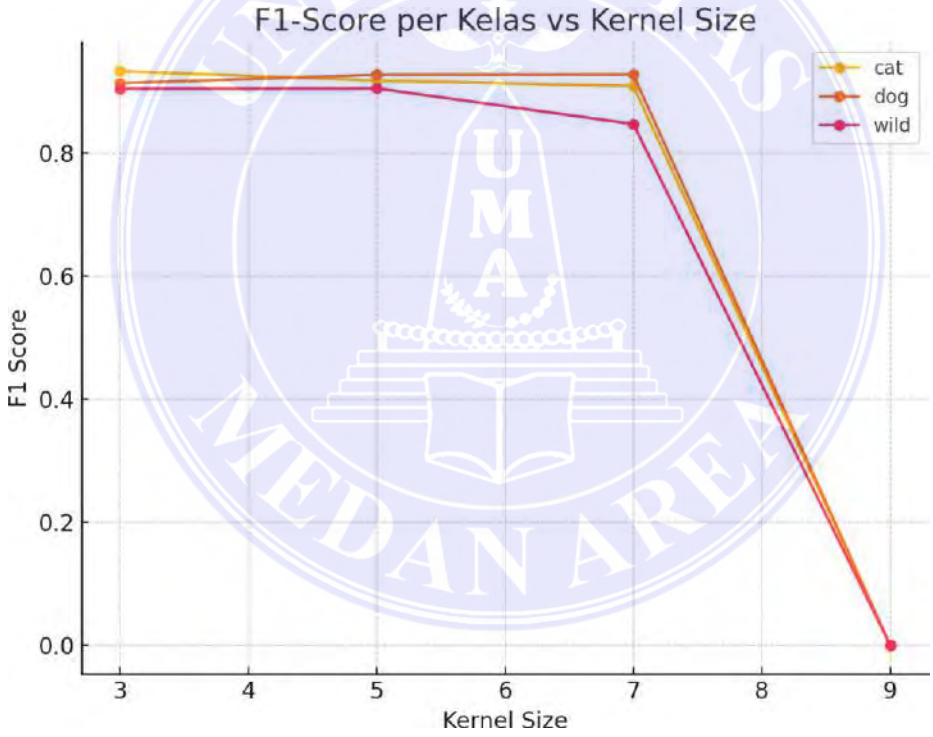
Gambar 3 perbandingan akurasi

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

Gambar di atas memperlihatkan perbandingan akurasi model Convolutional Neural Network (CNN) berdasarkan variasi ukuran kernel yang digunakan, yaitu 3x3, 5x5, 7x7, dan 9x9. Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwasanya ukuran kernel 5x5 memberikan akurasi tertinggi, diikuti oleh kernel 3x3 dan 7x7 dengan nilai akurasi yang tidak jauh berbeda, yaitu sekitar 90.20%. Sementara itu, penggunaan kernel berukuran 9x9 menghasilkan akurasi yang jauh lebih rendah, hanya sekitar 33.00%. Penurunan signifikan

pada kernel 9x9 kemungkinan disebabkan oleh area reseptif yang terlalu besar, sehingga detail lokal dari citra hewan menjadi kurang tertangkap dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwasanya ukuran kernel yang terlalu besar tidak selalu memberikan hasil yang lebih baik, bahkan dapat menurunkan performa model. Oleh karena itu, pemilihan ukuran kernel yang optimal menjadi salah satu faktor penting dalam perancangan arsitektur CNN agar mampu mengklasifikasikan citra secara lebih akurat.

Evaluasi F1-score.



Gambar 4 F1 – Score

Dari grafik ini, dapat diamati bahwasanya F1-Score untuk ketiga kelas relatif stabil dan tinggi (sekitar 0.9) ketika ukuran kernel berada pada nilai 3, 5, dan 7. Kinerja tertinggi tampaknya berada pada ukuran kernel 5 dan 7 untuk kelas dog, yang sedikit lebih unggul dibandingkan dua kelas lainnya. Namun, terdapat penurunan drastis pada ukuran kernel 9, di mana F1-Score untuk semua kelas jatuh hingga mencapai 0. Hal ini menunjukkan bahwasanya ukuran kernel yang terlalu besar dapat menurunkan performa model secara signifikan, kemungkinan karena kehilangan informasi detail penting dalam citra input. Secara keseluruhan, grafik ini mengindikasikan bahwasanya ukuran kernel yang optimal berada

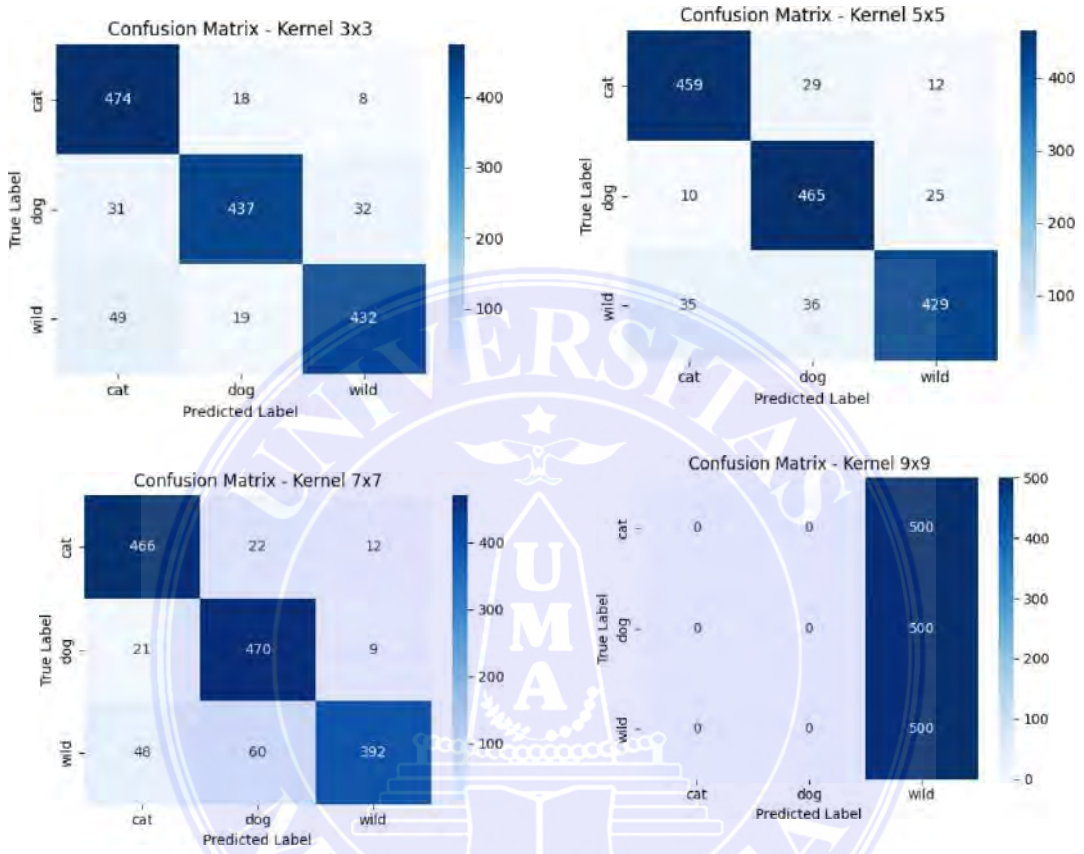
UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed u Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering *ISSN 2622-3740*
http://journal.mahesacenter.org/index.php/incoding mahesainstitut@gmail.co

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 27/5/25
This work is licensed under a Creative Commons Attribution
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

pada kisaran 3 hingga 7, dengan performa terbaik dicapai sekitar ukuran kernel 5 hingga
7. Pemilihan ukuran kernel yang tepat sangat krusial untuk menjaga keseimbangan akurasi klasifikasi antar kelas.

Confusion Matrix



Gambar 5 Confusion Matrix

Berdasarkan gambar confusion matrix pada masing-masing model CNN dengan variasi ukuran kernel, dapat dilihat bahwasanya model dengan kernel 5x5 menghasilkan performa terbaik. Model ini mampu mengklasifikasikan citra dengan sangat baik, dengan jumlah prediksi benar sebesar 459 untuk kelas cat, 465 untuk dog, dan 429 untuk wild. Jumlah kesalahan klasifikasi pun relatif kecil dan menyebar secara merata.Selanjutnya, model dengan kernel 3x3 menunjukkan performa yang hampir setara, dengan prediksi benar sebanyak 474 (cat), 437 (dog), dan 432 (wild). Meskipun terdapat sedikit peningkatan jumlah kesalahan klasifikasi pada kelas dog dan wild, namun akurasi secara umum tetap tinggi. Model dengan kernel 7x7 menunjukkan hasil yang masih cukup baik, namun terjadi penurunan akurasi terutama pada kelas wild, yang hanya diprediksi benar sebanyak 392 data. Terdapat kesalahan klasifikasi yang cukup signifikan pada kelas ini, di mana 60 citra wild diprediksi sebagai dog. Hal ini menunjukkan bahwasanya ukuran kernel yang lebih besar mulai kehilangan kemampuan dalam menangkap fitur lokal secara efisien. Sementara itu, model dengan kernel 9x9 menunjukkan performa yang paling rendah secara signifikan. Semua citra dari ketiga kelas (cat, dog, dan wild) diprediksi sebagai kelas wild, masing-masing sebanyak 500 data. Hal ini menunjukkan bahwasanya model

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed under Creative Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering *ISSN 2622-3740*

http://journal.mahesacenter.org/index.php/incoding mahesainstitut@gmail.co

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

This work is licensed under a Creative Commons Attribution

Document Accepted 27/5/25

Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

mengalami over-generalization, di mana fitur yang ditangkap terlalu luas sehingga kehilangan kemampuan untuk membedakan antar kelas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwasanya ukuran kernel yang terlalu besar justru berdampak negatif terhadap akurasi dan kemampuan klasifikasi model CNN.

Pembahasan

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap model Convolutional Neural Network (CNN) dengan variasi ukuran kernel 3x3, 5x5, 7x7, dan 9x9, ditemukan bahwasanya ukuran kernel memberikan pengaruh yang signifikan terhadap performa klasifikasi citra hewan. Kernel berukuran 5x5 menunjukkan performa terbaik dengan akurasi tertinggi di antara seluruh konfigurasi, diikuti oleh kernel 3x3 dan 7x7 yang memiliki akurasi serupa, yakni sekitar 90.20%. Sebaliknya, penggunaan kernel 9x9 menghasilkan penurunan akurasi yang sangat tajam hingga hanya mencapai 33.00%.Penurunan performa pada kernel 9x9 diduga disebabkan oleh area reseptif yang terlalu luas, sehingga mengurangi kemampuan model dalam menangkap detail lokal pada citra. Detail-detail penting yang bersifat lokal, seperti pola tekstur atau bentuk khas dari masing-masing kelas (cat, dog, wild), menjadi kurang terdeteksi, menyebabkan model mengalami kesulitan dalam membedakan kelas secara akurat. Hal ini mengindikasikan bahwasanya penggunaan kernel yang terlalu besar dapat menyebabkan over-generalization, di mana fitur yang ditangkap menjadi terlalu umum dan kehilangan spesifisitas yang dibutuhkan untuk klasifikasi yang tepat. Temuan ini diperkuat oleh analisis confusion matrix. Model dengan kernel 5x5 mampu mengklasifikasikan citra dengan sangat baik, ditunjukkan oleh jumlah prediksi benar yang tinggi pada ketiga kelas: 459 (cat), 465 (dog), dan 429 (wild). Jumlah kesalahan klasifikasi juga relatif kecil dan menyebar secara merata. Sementara itu, model dengan kernel 3x3 masih mempertahankan performa tinggi, meskipun terdapat sedikit peningkatan kesalahan klasifikasi, khususnya pada kelas dog dan wild. Model dengan kernel 7x7 mengalami penurunan akurasi yang cukup signifikan pada kelas wild, dengan 60 citra wild yang keliru diprediksi sebagai dog. Hal ini mengindikasikan bahwasanya kemampuan model dalam mengenali fitur lokal mulai menurun seiring bertambahnya ukuran kernel. Model dengan kernel 9x9 menunjukkan hasil yang paling buruk, di mana seluruh citra dari ketiga kelas justru diprediksi sebagai kelas wild. Hal ini menunjukkan bahwasanya model mengalami bias yang sangat tinggi dan kehilangan kapabilitas untuk membedakan antar kelas secara efektif. Kondisi ini mencerminkan kegagalan model dalam proses pembelajaran representasi fitur, yang kemungkinan besar disebabkan oleh kombinasi area reseptif yang terlalu besar dan kurangnya fokus pada detail lokal. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan pentingnya pemilihan ukuran kernel yang tepat dalam perancangan arsitektur CNN. Ukuran kernel yang terlalu kecil mungkin kurang mampu menangkap konteks global, sementara ukuran yang terlalu besar dapat mengaburkan informasi lokal yang esensial. Oleh karena itu, ukuran kernel 5x5 terbukti menjadi konfigurasi yang paling seimbang dalam menangkap informasi lokal maupun global pada citra, sehingga memberikan hasil klasifikasi yang optimal.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed under a Creative Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering *ISSN 2622-3740*

Tabel 2 Perbandingan kernel

Kernel size	Akurasi	F1-cat	F1-dog	F1-wild
3 x 3	0.90%	0.90%	0.90%	0.89%
5 x 5	0.90%	0.91%	0.90%	0.89%
7 x 7	0.89%	0.90%	0.89%	0.86%
9 x 9	0.33%	0.00%	0.00%	0.50%

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwasanya variasi ukuran kernel pada arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performa klasifikasi citra hewan. Ukuran kernel 5x5 memberikan hasil terbaik dengan akurasi tertinggi dan distribusi prediksi yang paling seimbang antar kelas, menunjukkan kemampuannya dalam menangkap fitur lokal dan global secara optimal. Kernel berukuran 3x3 dan 7x7 masih menunjukkan performa yang baik, meskipun dengan sedikit peningkatan kesalahan klasifikasi pada beberapa kelas. Sebaliknya, kernel 9x9 menghasilkan performa yang paling rendah, dengan akurasi yang drastis menurun dan kecenderungan model untuk melakukan over-generalization. Hasil ini mengindikasikan bahwasanya pemilihan ukuran kernel yang terlalu besar dapat menghambat efektivitas model dalam mengenali dan membedakan fitur penting pada citra.

SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, disarankan agar pemilihan ukuran kernel dalam perancangan arsitektur CNN dilakukan secara cermat dan berdasarkan uji eksperimental terhadap dataset yang digunakan. Ukuran kernel yang sedang, seperti 5x5, dapat menjadi pilihan optimal untuk menjaga keseimbangan antara cakupan area reseptif dan ketajaman dalam menangkap fitur lokal. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi kombinasi ukuran kernel (multi-scale convolution) atau menggunakan teknik arsitektur modern seperti atrous convolution dan depthwise separable convolution guna meningkatkan efisiensi serta akurasi model. Selain itu, evaluasi terhadap kompleksitas model dan waktu komputasi juga perlu dipertimbangkan guna memperoleh solusi yang tidak hanya akurat tetapi juga efisien secara komputasional.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
This work is licensed Commons Attribution
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
This work is licensed under a Creative Commons Attribution
Document Accepted 27/5/25
Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25

INCODING: Journal of Informatic and Computer Science Engineering *ISSN 2622-3740*

DAFTAR PUSTAKA

Aamir, M., Rahman, Z., Abro, W. A., Tahir, M. M., & Ahmed, S. M. (2019). An optimized architecture of image classification using convolutional neural network. *International Journal of Image, Graphics and Signal Processing*.

Buturovic, L., & Miljkovic, D. (2020). A novel method for classification of tabular data using convolutional neural networks. *bioRxiv*.

Chansong, D., & Supratid, S. (2021). Impacts of kernel size on different resized images in object recognition based on convolutional neural network. *2021 9th International Electrical Engineering Congress (iEECON)*, 448- 451.

Du, S., & Li, J. (2024). Image classification method based on multi-scale convolutional neural network.
J. Circuits Syst. Comput., 33.

Fang, Z., Zhang, G., Dai, Q., & Xue, B. (2022). PolSAR image classification via a novel selective kernel encoder- decoder fully convolutional network. *2022 14th International Conference on Signal Processing Systems (ICSPS)*, 513-517.

Ge, H., Wang, L., Liu, M., Zhu, Y., Zhao, X., Pan, H., & Liu, Y. (2023). Two-branch convolutional neural network with polarized full attention for hyperspectral image classification. *Remote Sensing*.

Goh, E. F., Chen, Z., & Lim, W. X. (2021). Frequency domain convolutional neural network: Accelerated CNN for large diabetic retinopathy image classification. *ArXiv*.

Han, Y., Derbel, B., & Hong, B. W. (2021). Convolutional neural networks based on random kernels in the frequency domain. *2021 International Conference on Information Networking (ICOIN)*, 671-673.

Kuang, J., Cha, T., & Cha, S. H. (2024). Enhancing image classification through exploitation of hue cyclicity in convolutional neural networks. *The International FLAIRS Conference Proceedings*.

Nagaraju, D., & Chandrachoodan, N. (2023). Slimmer CNNs through feature approximation and kernel size reduction. *IEEE Open Journal of Circuits and Systems*, 4, 188-202.

Sood, S., & Singh, H. (2022). Effect of kernel size in deep learning-based convolutional neural networks for image classification. *ECS Transactions*.

Wang, D., & Wu, Q. (2021). On the selection of hyperparameters in convolutional neural networks. *2021 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 1728-1731.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 27/5/25

This work is licensed under a Creative Commons Attribution

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)27/5/25