



PERBANDINGAN KINERJA MODEL *DEEP LEARNING* RESNET50 DAN MOBILENETV2 UNTUK IDENTIFIKASI WAJAH SAPI

MOCHAMMAD KEVIN ARIOBIMO



PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Kinerja Model *Deep Learning* ResNet50 dan MobileNetV2 untuk Identifikasi Wajah Sapi” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Mochammad Kevin Ariobimo
G6401211061

ABSTRAK

MOCHAMMAD KEVIN ARIOBIMO. Perbandingan Kinerja Model *Deep Learning* ResNet50 dan MobileNetV2 untuk Identifikasi Wajah Sapi. Dibimbing oleh LAILAN SAHRINA HASIBUAN.

Identifikasi sapi di Indonesia masih banyak mengandalkan metode tradisional seperti *ear tag*, tato, dan RFID yang rentan rusak, hilang, atau dipalsukan. Sebagai solusi modern, biometrik wajah dipilih karena bersifat non-invasif, unik pada setiap individu, dan mudah diperoleh di lapangan. Penelitian ini membandingkan dua arsitektur *deep learning*, ResNet50 dan MobileNetV2, menggunakan metode *transfer learning* dan *fine-tuning* pada *dataset* citra wajah sapi lapangan serta *dataset* publik, dengan *preprocessing* berupa *cropping* wajah, *resizing* 224×224 piksel, dan augmentasi data. Hasil menunjukkan ResNet50 mencapai akurasi 99,87% dan *F1-score* 0,9987, sedangkan MobileNetV2 memperoleh akurasi 99,47% dan *F1-score* 0,9947. Uji pada prototipe Progressive Web App berbasis TensorFlow.js memperlihatkan bahwa ResNet50 lebih stabil, sedangkan MobileNetV2 lebih cepat dan efisien. Temuan ini menegaskan potensi biometrik wajah berbasis *deep learning* sebagai solusi identifikasi sapi yang efektif untuk mendukung manajemen peternakan modern di Indonesia.

Kata Kunci: Biometrik, *Deep Learning*, Identifikasi Ternak, MobileNetV2, ResNet50.

ABSTRACT

MOCHAMMAD KEVIN ARIOBIMO. Performance Comparison of Deep Learning Models ResNet50 and MobileNetV2 for Cattle Face Identification. Supervised by LAILAN SAHRINA HASIBUAN.

Cattle identification in Indonesia still relies on traditional methods such as ear tags, tattoos, and RFID, which are vulnerable to damage, loss, and forgery. As a modern alternative, facial biometrics were chosen because they are non-invasive, unique to each animal, and easy to capture in the field. This study compares two deep learning architectures, ResNet50 and MobileNetV2, using transfer learning and fine-tuning on cattle face image datasets from field collection and a public dataset, with preprocessing including face cropping, resizing to 224×224 pixels, and data augmentation. Results show that ResNet50 achieved 99.87% accuracy with an *F1-score* of 0.9987, while MobileNetV2 achieved 99.47% accuracy with an *F1-score* of 0.9947. Testing through a Progressive Web App prototype using TensorFlow.js demonstrated that ResNet50 produced more stable predictions, whereas MobileNetV2 was faster and more efficient. These findings confirm the potential of deep learning-based facial biometrics as an effective cattle identification solution to support modern livestock management in Indonesia.

Keywords: Biometrics, Cattle Face Recognition, Deep Learning, MobileNetV2, ResNet50.



**PERBANDINGAN KINERJA MODEL *DEEP LEARNING*
RESNET50 DAN MOBILENETV2 UNTUK
IDENTIFIKASI WAJAH SAPI**

MOCHAMMAD KEVIN ARIOBIMO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu Komputer

**PROGRAM SARJANA ILMU KOMPUTER
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Penguji pada Ujian Skripsi:

Dr. Mushthofa S.Kom., M.Sc.

Muhammad Asyhar Agmalaro S.Si., M.Kom.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Model *Deep Learning* ResNet50 dan MobileNetV2 untuk Identifikasi Wajah Sapi

Nama : Mochammad Kevin Ariobimo

NIM : G6401211061

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Lailan Sahrina Hasibuan S.Kom., M.Kom.

NIP. 198702262019032013



Diketahui oleh

Ketua Program Sarjana Ilmu Komputer:

Dr. Sony Hartono Wijaya, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198108092008121002



Tanggal Ujian:
25 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul “Perbandingan Kinerja Model *Deep Learning* ResNet50 dan MobileNetV2 untuk Identifikasi Wajah Sapi” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah ikut serta dalam memberikan bantuan terhadap penelitian ini, khususnya kepada:

1. Ayah, Mamah, Keisha, Keira, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan tanpa henti,
2. Ibu Lailan Sahrina Hasibuan, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan banyak arahan, masukan, dan bimbingan hingga penelitian ini dapat terselesaikan,
3. Sahabat Alhur: Andyana, Gopal, Hariz, Ipan, Aam, dan Rifqi yang selalu menjadi teman seperjuangan di dunia akademis, saling mendukung dalam menghadapi perkuliahan, tugas, dan penelitian, serta menjadi ruang diskusi yang penuh semangat dan kebersamaan,
4. Fauzan, Akbar, dan Krisha, sahabat selama empat tahun di kampus yang selalu ada bukan hanya dalam urusan akademis, tetapi juga dalam keseharian—menemani dalam canda, berbagi cerita, serta menjadi tempat bersandar di saat suka maupun duka,
5. Rekan-rekan Departemen Ilmu Komputer, serta kepada Dicoding Indonesia yang telah memberikan kesempatan pertama bagi penulis untuk bekerja sekaligus menyelesaikan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Mochammad Kevin Ariobimo



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II METODE	3
2.1 Data Penelitian	3
2.2 Pra-pemrosesan Data	5
2.3 Pra-pemrosesan Spesifik Model	5
2.4 Pemodelan CNN	6
2.5 Evaluasi dan Analisis Model	8
2.6 Prototipe	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Hasil Pra-pemrosesan Data	10
3.2 Hasil Pelatihan Model	12
3.3 Hasil Evaluasi Model	15
3.4 Metrik Evaluasi	17
3.5 <i>Confidence Score Distribution</i>	18
3.6 Studi Perbandingan dan Perluasan Model	18
3.7 Hasil <i>Prototipe Progressive Web App</i> (PWA)	24
3.8 Pembahasan Hasil PWA	26
IV SIMPULAN DAN SARAN	27
4.1 Simpulan	27
4.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR TABEL

1	<i>Hyperparameter</i> yang digunakan	8
2	Jumlah data setelah pra-pemrosesan untuk setiap <i>dataset</i>	12
3	Perbandingan hasil eksperimen variasi <i>batch size</i> dan <i>learning rate</i>	15
4	Hasil Evaluasi Model pada <i>Dataset</i> Uji	18
5	Hasil Evaluasi Model pada <i>Dataset</i> Publik – MobileNetV2	20
6	Hasil Evaluasi Model pada <i>Dataset</i> Publik – ResNet50	22
7	Perbandingan Kinerja Model pada Pengujian PWA	27

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram Alur Penelitian	3
2	Contoh citra wajah sapi yang tidak lolos kriteria	4
3	Contoh citra wajah sapi yang lolos kriteria	4
4	Contoh citra wajah sapi dari <i>dataset</i> publik Bakhshayeshi <i>et al.</i> (2024)	5
5	Arsitektur umum CNN (Kuznetsov <i>et al.</i> 2024)	6
6	Arsitektur ResNet50 (Hashmi <i>et al.</i> 2025)	7
7	Arsitektur MobileNetV2 (Akay <i>et al.</i> 2021)	7
8	Contoh citra pra-pemrosesan pada <i>dataset</i> Fadagi Farm	11
9	Contoh citra pra-pemrosesan pada <i>dataset</i> publik Bakhshayeshi	11
10	Contoh hasil augmentasi citra pada <i>dataset</i> Fadagi Farm	11
11	Contoh hasil augmentasi citra pada <i>dataset</i> publik Bakhshayeshi	12
12	Grafik akurasi pelatihan dan validasi ResNet50 (<i>Initial Training</i>)	13
13	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi ResNet50 (<i>Initial Training</i>)	13
14	Grafik akurasi pelatihan dan validasi ResNet50 (<i>Fine Tuning</i>)	14
15	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi ResNet50 (<i>Fine Tuning</i>)	14
16	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi MobileNetV2 (<i>Fine Tuning</i>)	14
17	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi MobileNetV2 (<i>Fine Tuning</i>)	14
18	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi MobileNetV2 (<i>Fine Tuning</i>)	15
19	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi MobileNetV2 (<i>Fine Tuning</i>)	15
20	<i>Confusion matrix</i> ResNet50	17
21	<i>Normalized confusion matrix</i> ResNet50	17
22	<i>Confusion matrix</i> MobileNetV2	17
23	<i>Normalized confusion matrix</i> MobileNetV2	17
24	Grafik akurasi pelatihan dan validasi MobileNetV2 <i>Dataset</i> Publik (<i>Initial Training</i>)	19
25	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi MobileNetV2 <i>Dataset</i> Publik (<i>Initial Training</i>)	19
26	Grafik akurasi pelatihan dan validasi MobileNetV2 <i>Dataset</i> Publik (<i>Fine Tuning</i>)	19
27	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi MobileNetV2 <i>Dataset</i> Publik (<i>Fine Tuning</i>)	19
28	<i>Confusion matrix</i> MobileNetV2 pada <i>Dataset</i> publik	20

29	<i>Normalized confusion matrix</i> MobileNetV2 pada <i>Dataset</i> publik	20
30	Grafik akurasi pelatihan dan validasi ResNet50 <i>Dataset</i> publik (<i>Initial Training</i>)	21
31	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi ResNet50 <i>Dataset</i> publik (<i>Initial Training</i>)	21
32	Grafik akurasi pelatihan dan validasi ResNet50 <i>Dataset</i> publik (<i>Fine Tuning</i>)	21
33	Grafik <i>loss</i> pelatihan dan validasi ResNet50 <i>Dataset</i> publik (<i>Fine Tuning</i>)	21
34	<i>Confusion matrix</i> ResNet50 pada <i>Dataset</i> publik	22
35	<i>Normalized confusion matrix</i> ResNet50 pada <i>Dataset</i> publik	22
36	Contoh citra sapi baru dari sumber publik yang berhasil diidentifikasi dengan benar oleh model. (A) dan (B) Citra sapi dari <i>dataset</i> publik Bakhshayeshi et al. (2024). (C) Citra sapi dari sumber daring di luar <i>dataset</i> penelitian.	23
37	Contoh citra sapi baru yang salah diidentifikasi	23
38	Citra sapi dari kelas yang teridentifikasi oleh model pada kasus salah deteksi	24
39	Tampilan awal aplikasi PWA	25
40	Proses pemotongan (<i>cropping</i>) citra wajah sapi	25
41	Tampilan pemilihan model dan hasil prediksi identitas sapi	26