

**SISTEM IDENTIFIKASI IKAN CUPANG BERBASIS
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

LAPORAN NON-REGULER

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



Disusun oleh :

GILANG ARDHI SAPUTRA

21.11.4247

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

**SISTEM IDENTIFIKASI IKAN CUPANG BERBASIS
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

LAPORAN NON-REGULER

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



Disusun oleh :

GILANG ARDHI SAPUTRA

21.11.4247

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

JALUR NON-REGULER

**SISTEM IDENTIFIKASI IKAN CUPANG BERBASIS *CONVOLUTIONAL*
*NEURAL NETWORK***

yang disusun dan diajukan oleh

Gilang Ardhi Saputra

21.11.4247

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing

pada tanggal 23 Desember 2023

Dosen Pembimbing,



I Made Artha Agastya, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIK. 190302352

HALAMAN PENGESAHAN

JALUR NON-REGULER

**SISTEM IDENTIFIKASI IKAN CUPANG BERBASIS *CONVOLUTIONAL*
*NEURAL NETWORK***

yang disusun dan diajukan oleh

Gilang Ardhi Saputra
21.11.4247

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Desember 2024

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Arifiyanto Hadinegoro, S.kom., M. T.
NIK. 190302289

Subektiningsih, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302413

I Made Artha Agastya, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIK. 190302352

Tanda Tangan



Laporan ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Desember 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Gilang Ardhi Saputra

NIM : 21.11.4247

Menyatakan bahwa Laporan dengan judul berikut:

SISTEM IDENTIFIKASI IKAN CUPANG BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Dosen Pembimbing : I Made Artha Agastya, S.T., M.Eng., Ph.D.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan kegiatan SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak-benaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 23 Desember 2024

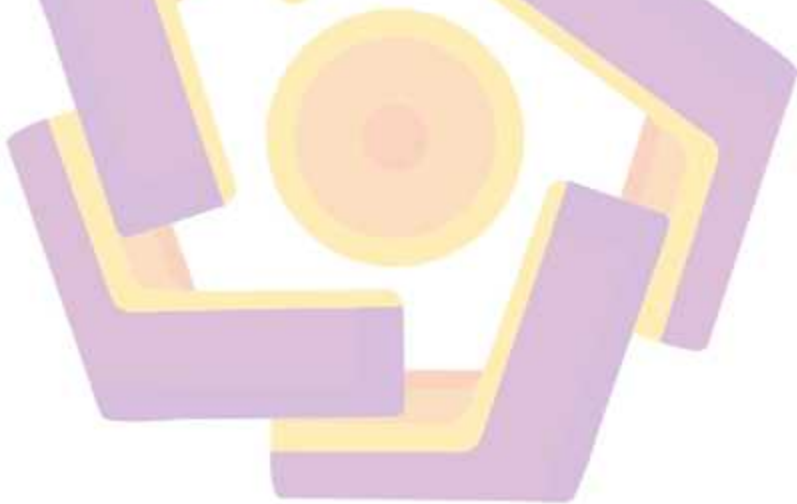
Yang Menyatakan,



Gilang Ardhi Saputra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, karya ini kupersembahkan kepada orang tua tercinta yang selalu menjadi sumber kekuatan, inspirasi, dan doa yang tak pernah putus; saudara dan sahabat terdekat yang senantiasa mendukung dalam suka dan duka; dosen pembimbing serta guru yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan ilmu berharga. Semoga karya ini menjadi langkah kecil menuju impian besar yang bermanfaat bagi banyak orang.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“Sistem Identifikasi Ikan Cupang Berbasis Convolutional Neural Network”**. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer Universitas Amikom Yogyakarta. Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa terdapat berbagai kendala, tetapi dengan adanya dorongan, bantuan, bimbingan, saran, dan doa dari berbagai pihak, penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, serta Petunjuk- Nya sehingga penulis bisa melewati segala rintangan dan halangan.
2. Bapak Suparno dan Ibu Sriyanti selaku kedua orang tua penulis yang telah mendidik dan memfasilitasi segala keperluan yang diperlukan oleh penulis.
3. Seluruh keluarga besar penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan motivasi dan doa kepada penulis.
4. Nuri Cahyono, M.Kom selaku dosen wali yang telah memberikan pengarahan kepada penulis sejak awal hingga akhir masa perkuliahan.
5. Bapak I Made Artha Agastya, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan bimbingan serta solusi kepada penulis.
6. Seluruh bapak dan ibu dosen serta staff karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan dari kelas 21 IF 06 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu membantu dan menghibur penulis serta berbagi pengalaman dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.

8. Teman-teman dekat penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dan mendoakan penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dalam penulisan laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca. Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyusunan laporan skripsi ini.

Yogyakarta, 23 Desember 2024

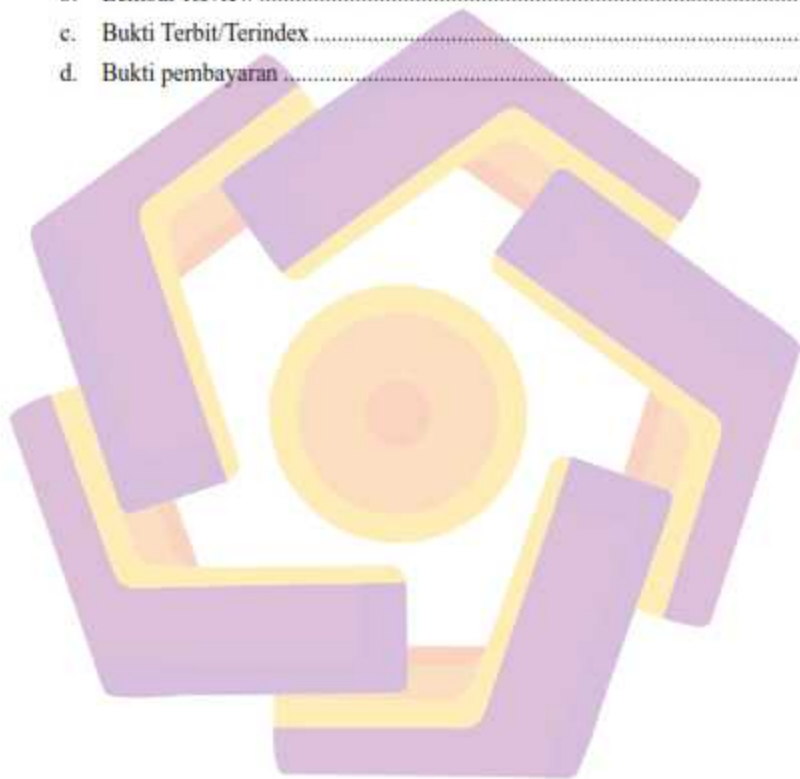
Penulis



DAFTAR ISI

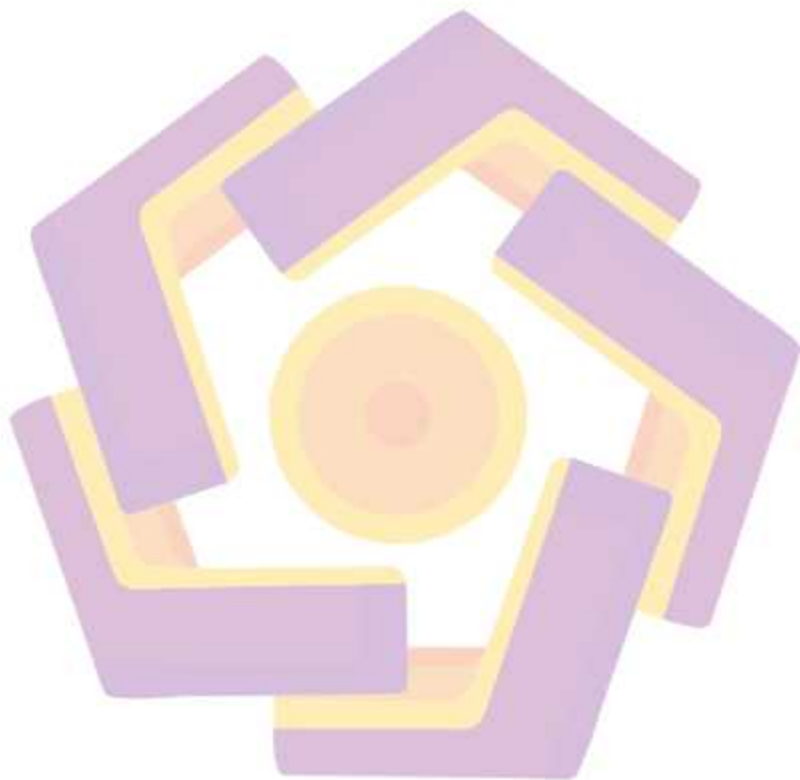
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya.....	iv
Halaman Persembahan	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Lambang dan Singkatan.....	xiii
Daftar Istilah.....	xiv
Intisari	xv
<i>Abstract</i>	xvi
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Gambaran Umum	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
Bab II Tinjauan Pustaka	5
2.1. Studi Literatur.....	5
2.2. Landasan Teori	5
2.2.1. Alur Penelitian	5
2.2.2. Data Collection	6
2.2.3. Preprocessing Data	9
2.2.4. Splitting Data	10
2.2.5. Classification	11
BAB III Metode Penelitian	15
BAB IV Kesimpulan	28
4.1. Kesimpulan.....	28

4.2. Saran	28
Referensi	30
Curriculum Vitae	32
Lampiran dan Bukti Pendukung.....	33
a. Letter of Acceptance (LOA).....	33
b. Lembar Review	33
c. Bukti Terbit/Terindex	35
d. Bukti pembayaran	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perubahan Dataset	7
Tabel 3.2. Model Percobaan Pertama Transfer Learning VGG16	25
Tabel 3.3. Model Percobaan Pertama Transfer Learning VGG19	26

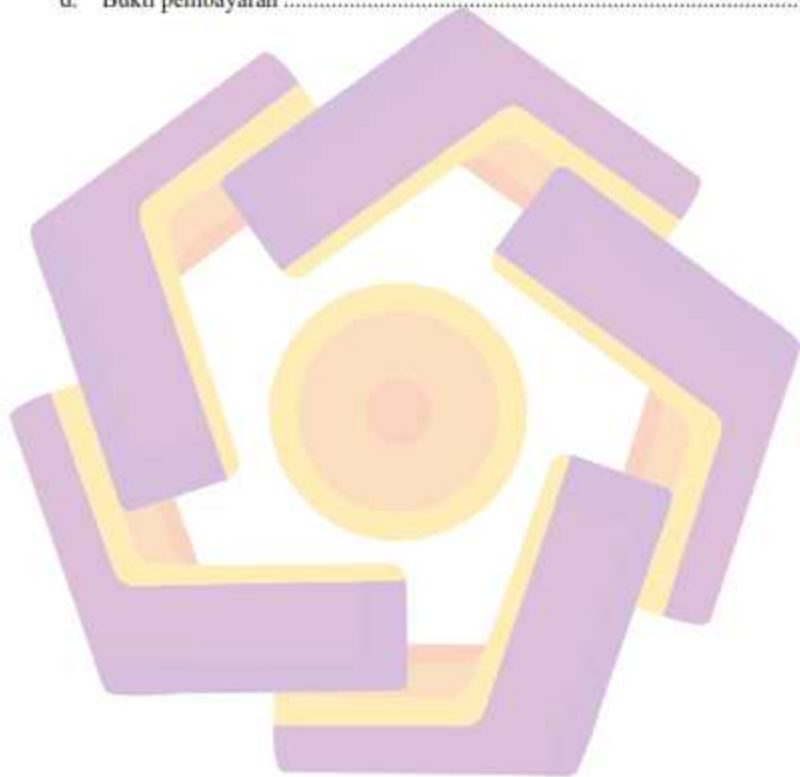


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alur Penelitian.....	6
Gambar 2.2. Arsitektur vgg16.....	12
Gambar 2.3. Arsitektur vgg19.....	13
Gambar 3.4. Adam learning rate 0,001 epoch 100	16
Gambar 3.5. Adam learning rate 0,001 epoch 200	17
Gambar 3.6. Adam learning rate 0,0001 epoch 100	17
Gambar 3.7. Adam learning rate 0,0001 epoch 200	18
Gambar 3.8. RMSprop learning rate 0,00001 epoch 100	19
Gambar 3.9. RMSprop learning rate 0,00001 epoch 200	19
Gambar 3.10. Adam learning rate 0,001 epoch 100	20
Gambar 3.11. Adam learning rate 0,001 epoch 200	21
Gambar 3.12. Adam learning rate 0,0001 epoch 100	21
Gambar 3.13. Adam learning rate 0,0001 epoch 200	22
Gambar 3.14. RMSprop learning rate 0,00001 epoch 100	23
Gambar 3.15. RMSprop learning rate 0,00001 epoch 200	24
Gambar 3.16. Grad-Cam pada VGG16 (kiri) dan VGG19 (kanan)	26

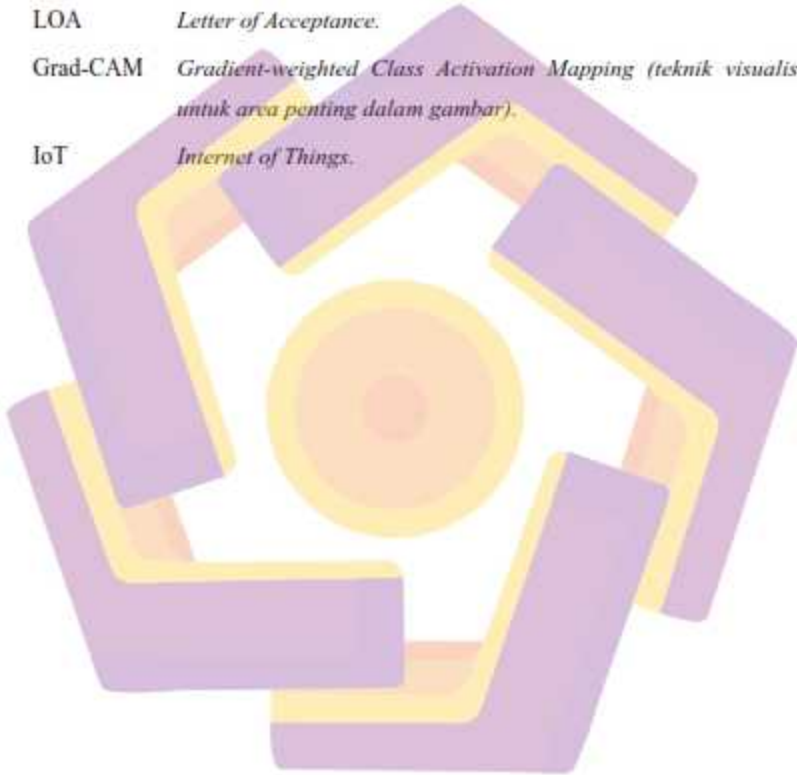
DAFTAR LAMPIRAN

a. Letter of Acceptance (LOA).....	33
b. Lembar Review	33
c. Bukti Terbit/Terindex	35
d. Bukti pembayaran	37



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

CNN	<i>Convolutional Neural Network.</i>
RGB	<i>Red, Green, Blue (format gambar berdasarkan warna dasar).</i>
ReLU	<i>Rectified Linear Unit (fungsi aktivasi dalam jaringan saraf).</i>
LOA	<i>Letter of Acceptance.</i>
Grad-CAM	<i>Gradient-weighted Class Activation Mapping (teknik visualisasi untuk area penting dalam gambar).</i>
IoT	<i>Internet of Things.</i>



DAFTAR ISTILAH



CNN	Model jaringan saraf untuk pemrosesan gambar dan data visual.
RGB	Format gambar berdasarkan komposisi warna dasar.
ReLU	Fungsi aktivasi yang digunakan dalam lapisan jaringan saraf.
Softmax	Fungsi aktivasi untuk menghasilkan probabilitas dalam klasifikasi multi-kelas.
Dropout	Teknik regularisasi untuk mengurangi overfitting dalam jaringan saraf.
Learning Rate	Parameter yang menentukan kecepatan model belajar selama pelatihan.
Overfitting	Kondisi saat model terlalu cocok dengan data pelatihan dan kurang mampu menggeneralisasi.
Transfer Learning	Teknik menggunakan model yang telah dilatih sebelumnya untuk tugas baru.
Grad-CAM	Teknik untuk visualisasi area penting dalam gambar untuk prediksi model.
TensorFlow	Pustaka untuk pengembangan dan pelatihan model pembelajaran mendalam.
OpenCV	Pustaka untuk pemrosesan gambar dan visi komputer.

INTISARI

Penelitian ini mengembangkan sistem identifikasi otomatis berbasis Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan Betta Splendens, salah satu spesies ikan dengan nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses identifikasi. Penelitian ini dibagi ke dalam beberapa percobaan, di mana data dibagi menjadi 320 gambar untuk pelatihan, 80 gambar untuk validasi, dan 100 gambar untuk pengujian. Dua optimizer yang digunakan adalah Adam dan RMSprop. Percobaan dengan optimizer Adam dilakukan dalam dua tahap dengan learning rate 0,0001 dan 0,001, masing-masing dengan 100 dan 200 epoch. Hasil penelitian menunjukkan bahwa learning rate yang lebih rendah (0,0001) dengan 200 epoch menghasilkan akurasi pengujian terbaik sebesar 71%, sedangkan learning rate 0,001 menyebabkan akurasi stagnan di 66%, mengindikasikan potensi overfitting. Optimizer RMSprop dengan learning rate 0,00001 menunjukkan stabilitas yang baik, meskipun dengan akurasi sedikit lebih rendah dibandingkan dengan Adam. Penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan learning rate dan jumlah epoch yang tepat untuk mencapai keseimbangan optimal antara akurasi pelatihan, validasi, dan pengujian, sehingga model dapat melakukan generalisasi dengan baik pada data baru.

Kata kunci: Ikan Cupang, Convolutional Neural Network (CNN), Klasifikasi Ikan, Identifikasi Gambar.

ABSTRACT

This study developed an automated identification system based on the Convolutional Neural Network (CNN) to classify Betta Splendens, a fish species with high economic value in Indonesia. The system aims to improve accuracy and efficiency in the identification process. The research was divided into several experiments, where the data was split into 320 images for training, 80 for validation, and 100 for testing. We used two optimizers, Adam and RMSprop. The Adam optimizer experiments conducted two stages with learning rates of 0.0001 and 0.001, each with 100 and 200 epochs. The results showed that a lower learning rate (0.0001) with 200 epochs yielded the best test accuracy of 71%, while a learning rate of 0.001 caused accuracy to stagnate at 66%, indicating potential overfitting. The RMSprop optimizer with a learning rate of 0.00001 demonstrated good stability, though with slightly lower accuracy than Adam. This study highlights the importance of selecting the appropriate learning rate and number of epochs to achieve an optimal balance between training, validation, and testing accuracy, ensuring the model generalizes well to new data.

Keyword: *Betta Splendens, Convolutional Neural Network (CNN), Fish Classification, Image Identification.*