



PERSETUJUAN BAU:

PERSETUJUAN BAU

BERITA ACARA
KEMAJUAN PEMBIMBINGAN
PENULISAN KARYA TULIS ILMIAH

1. NAMA MAHASISWA : ANDIKA ISA PRATAMA
NPM : 2113020053
Fak/Jur/Prodi : Teknik Informatika
Alamat Rumah : DSN: MANGGUNG DS: BANJARAYAR, Kec. KRAS Kab. Kediri
Alamat email : rizky_aswi@unpkediri.ac.id
No. Telp./HP : 085 755 965 403
2. DOSEN PEMBIMBING I : DR. Risky Aswi Ramadhani, M.kom.
Alamat Rumah : DSN: PARAS DS. BANJAREJO
Alamat email :
No. Telp. / HP : 081 231 834 110
3. DOSEN PEMBIMBING II : Julian Sahertian, s.pd., M.T
Alamat Rumah : REJOTANGAN Kab. Tulungagung
Alamat email : Julian.sahertian@unpkediri.ac.id
No. Telp. / HP : 085 655 770 566
4. JUDUL KTI :
KLASIFIKASI PENGENALAN JENIS IKAN
Menggunakan METODE CMM.

Catatan :

1. Periode Bimbingan (Sesuai SK Rektor) :
2. Jadwal Bimbingan :

	Hari	Pukul	Tempat / Ruang
Pembimbing I	SELASA	09:30 - 15:00	KANTOR FAKULTAS
	KAMIS	09:00 - 15:00	KANTOR FAKULTAS
Pembimbing II	SENIN	8:30 - 14:00	Prodi
	RABU	09:00 - 14:00	Prodi

3. Kemajuan Bimbingan

NO.	TANGGAL	MATERI	MASALAH	TI. DOSEN
1.	9-10-2025	Algoritma	Menentukan input Gambar.	[Signature]
2.	13-10-2025	Data set	Karakter data set	[Signature]
3.	22-10-2025	Keagenan	jenis perbedaan algoritma.	[Signature]
4.	28-10-2025			[Signature]
5.	3-11-2025	Akronisasi DMN.		[Signature]
6.	10-11-2025	Pengujian data		[Signature]
7.	13-11-2025	Perangkat		[Signature]
8.	17-11-2025	Data		[Signature]
9.	20-11-2025	BAB 4	Pengujian fungsional	[Signature]
10.	21-11-2025	BAB 4	Diskusi ARTIKEL	[Signature]
11.	1-12-2025	BAB 4	Pengujian non-fungsional	[Signature]
12.	8-12-2025	Program	uji coba Aplikasi	[Signature]
13.	11-12-2025	program	uji coba hasil evaluasi	[Signature]
14.	15-12-2025	Laporan	Hari & pembahasan	[Signature]
				[Signature]
				[Signature]
				[Signature]

Hoc. Maya Sedong

NO.	TANGGAL	MATERI	MASALAH	TT. DOSEN
1.	9-10-2025	Proposal	Tambah data kkn, layout implementasi	
2.	3-11-2025		evaluasi algoritma < dataset argumen	
3.	7-11-2025	bab IV	layanan pengujian	
4.	10-11-2025		di bab IV	
4.	14-11-2025	bab IV	pengujian non fungsional	
5.	17-11-2025	Program.	uji coba aplikasi	
6.	21-11-25	Laporan	BAB IV	
7.	24-11-25	Laporan	ARTIKEL	
8.	28-11-25	Laporan	pengujian fungsional	
9.	1-12-25	Laporan	Evaluasi Akurasi	
10.	5-12-2025	Laporan	Pembahasan	
11.	8-12-2025	BAB 5	Kesimpulan	
12.	8-12-2025	BAB 5	SARAN.	
13.	13-12-25	ARTIKEL	Diteliti ARTIKEL.	
14.	15-12-25			

ANDIKA WA PRATIWI
NPM 2113020053.

KARTU BIMBINGAN TA/SKRIPSI/TESIS



Nama : Andika Isa Pratama
 NPM : 2113020053
 Prodi : Teknik Informatika
 Semester : GJL
 Thn Akademik : 25/26

No.	Sem/TA	Tanggal	Dosen Pembimbing	Materi	Catatan
1	GJL 25/26	10 Oktober 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	Topik Penelitian	judul penelitian.
2	GJL 25/26	13 Oktober 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	Judul Penelitian	Klasifikasi pengenalan jenis ikan menggunakan metode cnn.
3	GJL 25/26	22 Oktober 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	BAB I	Latar Belakang.
4	GJL 25/26	29 Oktober 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	BAB II	.
5	GJL 25/26	03 November 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	BAB III	.
6	GJL 25/26	10 November 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	BAB IV	Aplikasi dan pengujian sistem.
7	GJL 25/26	17 November 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	BAB IV	pengujian fungsional dan non-fungsional.
8	GJL 25/26	08 Desember 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	BAB V	penutup.
9	GJL 25/26	24 Desember 2025	RISKY ASWI RAMADHANI	Publikasi	.
10	GJL 25/26	09 Oktober 2025	JULIAN SAHERTIAN	Topik Penelitian	.
11	GJL 25/26	03 November 2025	JULIAN SAHERTIAN	Judul Penelitian	.
12	GJL 25/26	07 November 2025	JULIAN SAHERTIAN	BAB I	.
13	GJL 25/26	10 November 2025	JULIAN SAHERTIAN	BAB II	.
14	GJL 25/26	14 November 2025	JULIAN SAHERTIAN	BAB IV	.
15	GJL 25/26	21 November 2025	JULIAN SAHERTIAN	BAB III	.
16	GJL 25/26	28 November 2025	JULIAN SAHERTIAN	BAB V	.
17	GJL 25/26	05 Desember 2025	JULIAN SAHERTIAN	Daftar Pustaka	.
18	GJL 25/26	24 Desember 2025	JULIAN SAHERTIAN	Publikasi	.

Kaprodi Teknik Informatika

Dosen Pembimbing Akademik

Dosen Pembimbing Utama

☑ Valid

☑ Valid

☑ Valid

(RISA HELILINTAR, S.Kom, M.Kom)

(ARDI SANJAYA, S.Kom, M.Kom)

(Dr. RISKY ASWI RAMADHANI, S.Kom,
M.Kom)



Universitas Nusantara PGRI Kediri

UPT. PERPUSTAKAAN, PUBLIKASI DAN INOVASI

Alamat: Kampus 1, Jl. KH. Ahmad Dahlan No.76 Kota Kediri 64112
Telp. (0354) 771576, (0354) 771503, (0354) 771495, Fax. (0354) 771576
Website: <http://ppi.unpkediri.ac.id/> Email: perpustakaan@unpkediri.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS SIMILARITY

Ketua UPT Perpustakaan, Publikasi dan Inovasi Universitas Nusantara PGRI Kediri menerangkan bahwa mahasiswa dengan identitas berikut:

Nama Mahasiswa : Andika Isa Pratama
NPM : 2113020053
Program Studi : S1-Teknik Informatika

Judul Karya Ilmiah:

"KLASIFIKASI PENGENALAN JENIS IKAN MENGGUNAKAN METODE CNN"

Dinyatakan sudah memenuhi syarat batas maksimal 30% *similarity* sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada setiap subbab naskah Laporan **Tugas Akhir/Skripsi/Tesis** yang disusun.
Demikian Surat Keterangan ini kami berikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Kediri, 05 Januari 2026
Ka UPT PPI,



Dr. Abdul Aziz Hunaifi, M.A





UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
Program Studi : Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Industri,
Teknik Informatika, Sistem Informasi
Alamat : Kampus II, Mojoroto Gang 1 No.6 Telp (0354) 776706 Kediri

LEMBAR REVISI
UJIAN SKRIPSI GANJIL
TAHUN AKADEMIK 2025/2026

Nama : Andika Isa Pratama
NPM : 2113020053
Jenjang : S1
Fakultas : TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
Jurusan / Prodi : TEKNIK INFORMATIKA
Judul Skripsi : Klasifikasi Pengenalan Jenis Ikan Menggunakan Metode CNN

REVISI

- Urgensi penelitian ini ✓
- Transfer Learning ✓
- Desain Database ✓

ACC Revisi

Kediri, 27/01/2026

Kediri, 19 Januari 2026

Penguji 1,

DANIEL SWANJAYA, S.Kom, M.Kom

DANIEL SWANJAYA, S.Kom, M.Kom



UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
Program Studi : Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Industri,
Teknik Informatika, Sistem Informasi
Alamat : Kampus II, Mojoroto Gang 1 No.6 Telp (0354) 776706 Kediri

LEMBAR REVISI
UJIAN SKRIPSI GANJIL
TAHUN AKADEMIK 2025/2026

Nama : Andika Isa Pratama
NPM : 2113020053
Jenjang : S1
Fakultas : TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
Jurusan / Prodi : TEKNIK INFORMATIKA
Judul Skripsi : Klasifikasi Pengenalan Jenis Ikan Menggunakan Metode CNN

REVISI

1. Peta ~~test~~ dit ~~get~~ ditambahkan 1
2. Sebaran gambar harus diperbaiki
3. Peta ~~Periksa~~ di ~~konstruksi~~ bar.
- 4.

ACC Revisi

Kediri, 23 1- 2026.

Dr. RISKY ASWI RAMADHANI, S.Kom,
M.Kom

Kediri, 19 Januari 2026

Ketua Penguji,

Dr. RISKY ASWI RAMADHANI, S.Kom,
M.Kom



UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

Program Studi : Teknik Mesin, Teknik Elektronika, Teknik Industri,
Teknik Informatika, Sistem Informasi

Alamat : Kampus II, Mojoroto Gang 1 No.6 Telp (0354) 776706 Kediri

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI GANJIL

TAHUN AKADEMIK 2025/2026

Nama : Andika Isa Pratama
NPM : 2113020053
Jenjang : S1
Fakultas : TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
Jurusan / Prodi : TEKNIK INFORMATIKA
Judul Skripsi : Klasifikasi Pengenalan Jenis Ikan Menggunakan Metode CNN

REVISI

- Abstrak
- Latar belakang
- Hasil penelitian

ACC Revisi

Kediri, 23 Januari 2026

UMI MAHDIYAH, S.Pd, M.Si

Kediri, 19 Januari 2026

Penguji 2,

UMI MAHDIYAH, S.Pd, M.Si

KLASIFIKASI PENGENALAN JENIS IKAN MENGUNAKAN METODE CNN

By Andika Isa Pratama

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengenalan jenis ikan secara akurat memiliki peran penting dalam berbagai bidang seperti perikanan, edukasi, konservasi, dan industri pengolahan hasil laut. Selama ini, identifikasi jenis ikan masih banyak dilakukan secara manual melalui pengamatan visual, yang sangat bergantung pada pengalaman dan pengetahuan individu. Metode ini sering kali tidak efisien dan dapat menyebabkan kesalahan, terutama ketika harus membedakan jenis ikan yang memiliki kemiripan morfologi, seperti warna tubuh, bentuk sirip, atau pola permukaan. Masalah ini tidak hanya dialami oleh para ahli, tetapi juga dirasakan oleh masyarakat umum atau orang awam, seperti pemancing, pelajar, penjual ikan, dan konsumen. Mereka sering kesulitan dalam mengenali jenis ikan karena keterbatasan pengetahuan. Akibatnya, bisa terjadi kesalahan dalam membeli, merawat, atau menjual ikan, yang berdampak pada kegiatan ekonomi maupun edukatif. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang dapat membantu proses identifikasi ikan secara cepat, tepat, dan mudah digunakan oleh siapa saja.

Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) dan deep learning, metode Convolutional Neural Network (CNN) mulai banyak digunakan dalam klasifikasi citra visual karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur visual secara otomatis. CNN sangat efektif dalam mengenali pola seperti bentuk, tekstur, dan warna dari gambar, sehingga cocok diterapkan dalam proses klasifikasi ikan berbasis citra. Penelitian oleh (Elektro et al., 2024) menunjukkan bahwa penerapan CNN dapat mencapai akurasi hingga 95%, memberikan solusi yang efisien untuk klasifikasi ikan secara akurat dan cepat. Selain itu, (Zahra & Firmansyah, 2023) juga mengemukakan bahwa penggunaan CNN dapat meningkatkan efisiensi identifikasi jenis ikan, mendukung

pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan, dan memberikan kontribusi pada konservasi sumber daya laut.

Penelitian yang dilakukan oleh (Saputra & Agastya, 2024) menunjukkan bahwa CNN mampu mengidentifikasi ikan cupang dengan akurasi sebesar 71% menggunakan dataset terstruktur. Selain itu, Tonapa et al. (2023) membuktikan bahwa CNN mampu membedakan ikan cakalang dan tongkol secara akurat, meskipun keduanya memiliki karakteristik visual yang sangat mirip. (Elvin & Lubis, 2022) juga melaporkan bahwa model CNN yang mereka bangun berhasil mencapai akurasi hingga 99,1% dalam mengklasifikasikan lebih dari sepuluh spesies ikan. Bahkan, pengembangan arsitektur lanjutan seperti Multi-Level Residual VGGNet (MLR-VGGNet) mampu mencapai akurasi 99,69% pada dataset Fish4Knowledge dan Fish-gres. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi pengenalan jenis ikan berbasis citra menggunakan metode CNN sebagai solusi modern, akurat, dan efisien dalam proses identifikasi ikan.

28

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah pengenalan jenis ikan yang masih dilakukan secara manual, sehingga menyulitkan proses identifikasi dan berisiko menimbulkan kesalahan.

C. Rumusan Masalah

11

Bagaimana kinerja metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengklasifikasikan jenis ikan berdasarkan citra digital

16

D. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya menggunakan gambar ikan dari jenis-jenis ikan yang umum ditemukan.
2. Metode yang digunakan untuk klasifikasi adalah Convolutional Neural Network (CNN).
3. Data yang digunakan berupa citra digital ikan dari sumber terbuka dan hasil dokumentasi langsung.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi jenis ikan secara otomatis menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengenali dan membedakan jenis ikan dari gambar secara akurat. Sistem ini dirancang berbasis web agar mudah diakses melalui berbagai perangkat, serta dapat digunakan oleh masyarakat umum seperti pemancing, pelajar, dan konsumen tanpa memerlukan keahlian teknis.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan solusi otomatis dalam mengenali jenis ikan dari gambar secara cepat dan akurat.
2. Membantu masyarakat, pelajar, atau pihak yang membutuhkan dalam mengidentifikasi ikan tanpa harus mengandalkan pengamatan manual yang .
3. Menambah referensi dan pengetahuan tentang penerapan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam bidang klasifikasi gambar, khususnya objek ikan

LANDASAN TEORI

A. Teori dan Penelitian Terdahulu

1. Landasan Teori

a. Ikan

Ikan merupakan hewan air yang memiliki beragam bentuk, warna, ukuran, dan pola sirip. Perbedaan tersebut menjadikan identifikasi manual sering kali sulit, terutama apabila spesies memiliki kemiripan visual. Dalam bidang perikanan, edukasi, dan konservasi, pengenalan jenis ikan secara akurat sangat penting agar pengelolaan data dapat berjalan tepat dan efisien. Saat ini, teknologi klasifikasi citra digital berbasis kecerdasan buatan seperti *Convolutional Neural Network (CNN)* mulai banyak digunakan karena mampu mengenali ciri visual ikan secara otomatis dan akurat.

Penelitian oleh (Abdurrahman et al., 2023) membandingkan metode k-NN dan CNN pada citra ikan air tawar Indonesia. Hasilnya, CNN mencapai akurasi hingga 88% pada pembagian data 80:20, sedangkan k-NN hanya di kisaran 66–72%. Temuan ini menunjukkan bahwa CNN memiliki potensi tinggi untuk klasifikasi ikan secara efisien dan akurat. Dalam penelitian ini, ada beberapa gambar ikan yang digunakan berasal dari dokumentasi dan akan melalui tahap pra-pemrosesan sebelum dianalisis oleh model CNN.

Tabel 2. 1 Gambar Ikan



b. CNN ² (*Convolutional Neural Network*)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah algoritma *deep learning* yang sangat efektif untuk keperluan klasifikasi citra karena kemampuannya mengekstrak fitur visual—seperti bentuk, pola, dan warna—secara otomatis melalui lapisan-lapisan konvolusi, aktivasi (ReLU), pooling, dan fully connected. Struktur ini memungkinkan CNN mengenali jenis ikan hanya dari gambar tanpa perlu pengaturan fitur manual.

Penelitian oleh (Muslem R & Johan, 2023) memanfaatkan arsitektur VGG-16 untuk mengklasifikasikan 1.088 citra ikan dalam empat klasifikasi (*Bangus*, *Glass Perchlet*, *Gold Fish*, dan *Gourami*). Hasilnya menunjukkan akurasi tinggi, yaitu 99,5% pada data uji, yang menegaskan bahwa CNN cocok digunakan untuk pengenalan jenis ikan di Indonesia.

2. Kajian Pustaka

Dalam menyusun penelitian ini, peneliti memerlukan studi terdahulu yang relevan guna mendukung dan memperkuat landasan penelitian yang akan dilakukan. Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi sebagai berikut :

Dalam penelitian di Universitas Sangga Buana Bandung (Syech Ahmad & Sugiarto, 2023), dikembangkan sistem klasifikasi jenis ikan

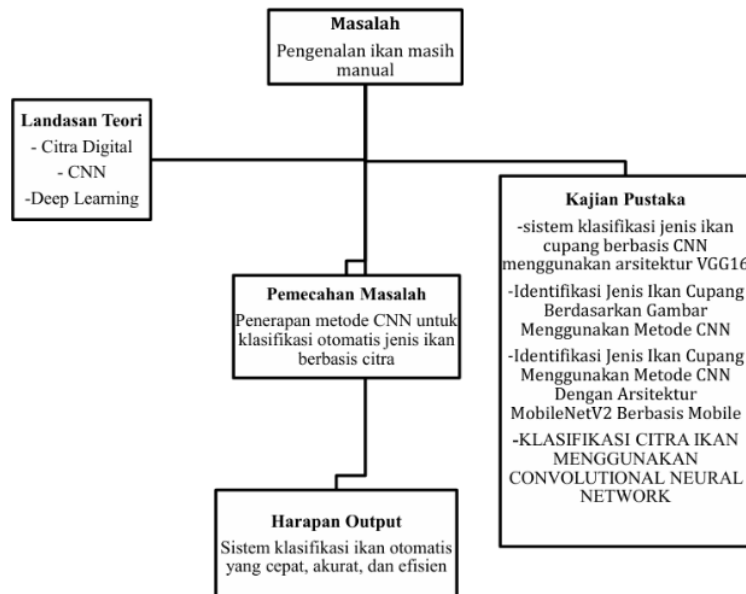
cupang berbasis CNN menggunakan arsitektur VGG16 yang dimodifikasi agar ringan dijalankan pada perangkat mobile. Model ini mampu mencapai akurasi tertinggi 94,35% untuk jenis ikan Cupang Big Ear, dan 74–86% untuk jenis lain seperti Nemo dan Serit

Di UPN “Veteran” Jawa Timur, penelitian oleh (Adi Laksono et al., 2024) menerapkan CNN pada klasifikasi tiga jenis ikan cupang (crowntail, plakat, halfmoon) menggunakan arsitektur Keras Sequential. Dengan kumpulan dataset 330 citra, model berhasil mencapai akurasi 97–100% tergantung jumlah epoch serta konfigurasi jaringan

Penelitian lainnya dari Universitas Nusantara PGRI Kediri yang dilakukan oleh (Wijayanto et al., 2025), menggunakan arsitektur MobileNetV2 dan DenseNet121 dalam aplikasi mobile. Model ini mampu mengidentifikasi jenis ikan cupang (Halfmoon, Crowntail, Plakat) dengan akurasi tinggi dan bisa diterapkan langsung melalui smartphone

(Elvin & Lubis, 2022) dari Universitas Tarumanagara menerapkan CNN untuk klasifikasi sepuluh jenis ikan dengan jumlah data besar (1000 gambar/kelas). Penelitian ini menunjukkan keberhasilan CNN dalam mencapai akurasi 99,1%, dengan precision dan recall tinggi, mengindikasikan performa luar biasa CNN dalam klasifikasi visual berbasis fitur.

B. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

Penelitian ini berlandaskan pada teori mengenai citra digital, metode Convolutional Neural Network (CNN), serta pendekatan deep learning yang dinilai mampu mengenali pola visual pada gambar ikan secara akurat dan otomatis. Sebagai penguat landasan teoritis, kajian pustaka dilakukan dengan meninjau beberapa penelitian terdahulu yang relevan. Di antaranya yaitu sistem klasifikasi jenis ikan cupang berbasis CNN menggunakan arsitektur VGG16, identifikasi jenis ikan menggunakan metode CNN berbasis gambar, hingga penerapan arsitektur MobileNetV2 dalam membedakan spesies ikan secara efisien. Berdasarkan permasalahan dan kajian pustaka tersebut, solusi yang diajukan dalam penelitian ini adalah penerapan metode CNN untuk klasifikasi otomatis jenis ikan berbasis citra. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat menghasilkan sistem klasifikasi ikan otomatis yang

akurat, cepat, dan efisien, serta bermanfaat bagi berbagai bidang seperti budidaya, edukasi, dan konservasi perikanan.

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Studi Kasus

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus yang bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan metode klasifikasi otomatis jenis ikan berbasis citra digital menggunakan Convolutional Neural Network (CNN). Studi kasus dilakukan pada kolam pemancingan ikan di wilayah Kediri, Jawa Timur, sebagai lokasi pengambilan gambar dan dokumentasi data ikan secara langsung. Penelitian ini fokus pada pemanfaatan teknologi deep learning, khususnya CNN, dalam mengenali pola visual ikan dari gambar yang diambil secara manual. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengatasi kendala identifikasi ikan secara manual yang sering tidak akurat dan membutuhkan waktu lama.

2. Variabel Penelitian

Berikut ini merupakan beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu :

- a. Variabel Independen: yang digunakan adalah Gambar ikan yang digunakan sebagai input pada proses pelatihan dan pengujian model CNN.
- b. Variabel Dependen: Tingkat akurasi klasifikasi model CNN terhadap jenis ikan, yang diukur melalui metrik evaluasi seperti akurasi, precision, recall, dan F1-score.
- c. Variabel Kontrol: Resolusi gambar, jumlah data latih dan data uji, arsitektur CNN yang digunakan, serta kondisi pencahayaan dan latar saat pengambilan gambar ikan.

3. Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui dokumentasi langsung berupa pengambilan gambar ikan secara umum. Setiap gambar ikan diambil dari

berbagai sudut dan kondisi pencahayaan untuk meningkatkan keragaman data latih. Selain itu, dilakukan wawancara singkat dengan pengelola kolam untuk mengetahui jenis-jenis ikan yang tersedia serta tantangan dalam mengenali ikan secara manual. Data gambar selanjutnya akan diproses dalam tahap *preprocessing*, seperti resizing, normalisasi, dan augmentasi data, sebelum digunakan dalam pelatihan model CNN.

B. Instrumen Penelitian

Berikut merupakan beberapa instrument yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Perangkat Keras

Menggunakan *processor AMD RYZEN 3* dengan RAM 8 GB.

2. Perangkat Lunak

a. Sistem operasi Windows 11

b. Bahasa pemrograman: Python 3.10, Flask, TensorFlow, Keras, NumPy, OpenCV, dan Pandas

c. Tools pendukung: Visual Studio Code, Docker Dekstop, dan Google Chrome untuk pengujian web

3. Dataset

Pada penelitian ini, dataset yang digunakan berupa gambar ikan yang diambil secara langsung dari kolam pemancingan di wilayah Kediri. Dataset ini dikumpulkan melalui dokumentasi pribadi dengan memotret berbagai jenis ikan secara manual dari beberapa sudut dan kondisi pencahayaan. Setiap gambar diberi label sesuai dengan jenis ikannya. Dataset kemudian melalui tahap *preprocessing*, seperti resize gambar, normalisasi piksel, dan augmentasi untuk memperbanyak variasi data. Dataset ini digunakan sebagai data latih dan data uji untuk proses klasifikasi menggunakan metode CNN, dengan tujuan mendapatkan hasil klasifikasi yang akurat dan optimal.

4. Wawancara

Untuk mendapatkan informasi yang relevan dalam mendukung penelitian, dilakukan wawancara dengan pemilik kolam pemancingan yang

menjadi sumber pengambilan gambar ikan. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi mengenai jenis-jenis ikan yang tersedia, kondisi pencahayaan saat pemotretan, serta tantangan dalam mengenali dan membedakan ikan secara manual. Informasi ini membantu dalam proses labeling data dan memahami konteks lingkungan tempat data diambil.

5. Hasil Analisis

Pengujian sistem dilakukan dengan ²² evaluasi kinerja model menggunakan metrik klasifikasi seperti akurasi, precision, recall, dan F1-score. Metrik ini ²² digunakan untuk menilai seberapa baik model CNN mampu mengklasifikasikan gambar ikan ke dalam kelas yang sesuai. Hasil analisis ini digunakan sebagai acuan untuk mengukur efektivitas dan keakuratan model dalam proses klasifikasi otomatis berbasis citra.

³⁶

C. Tempat dan Jadwal Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara independen dengan lokasi utama berada di sekitat tempat tinggal, dengan kegiatan dokumentasi data ikan dilakukan di berbagai tempat yang menyediakan akses terhadap beragam jenis ikan, seperti pasar ikan, tempat budidaya, dan toko ikan hias. Data gambar ikan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil dokumentasi pribadi peneliti, sehingga lokasi tidak terbatas pada satu tempat tertentu. Hal ini bertujuan untuk memperoleh variasi citra ikan yang beragam sebagai bahan klasifikasi visual ⁵⁷ menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.

2. Jadwal Penelitian

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

NO	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur						
2	Pengumpulan Data						
3	Perancangan Sistem						
4	Implementasi CNN						
5	Pengujian dan Evaluasi						
6	Penyusunan Laporan						

3

D. Objek Penelitian/Subjek Penelitian

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Berikut merupakan kebutuhan sistem yang digunakan, antara lain :

a. Kebutuhan Fungsional

Sistem klasifikasi ini digunakan untuk mengenali jenis ikan berdasarkan citra atau gambar yang diunggah ke dalam sistem. Sistem diharapkan mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasikan gambar ikan ke dalam kategori yang sesuai secara otomatis dengan akurasi tinggi, serta menampilkan hasil klasifikasi kepada pengguna.

b. Kebutuhan Non-Fungsional

Sistem diharapkan memiliki performa yang cepat dan responsif saat memproses gambar ikan dan menampilkan hasil klasifikasi. Selain itu, sistem harus mudah digunakan oleh pengguna umum tanpa memerlukan pengetahuan teknis yang mendalam.

c. Kebutuhan Data

Dataset yang digunakan berupa gambar ikan yang diperoleh secara langsung melalui dokumentasi pribadi di berbagai tempat seperti kolam, pasar ikan, dan toko ikan hias. Gambar-gambar tersebut akan

melalui proses pra-pemrosesan dan dilabeli sebelum digunakan dalam pelatihan model CNN.

61 2. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah gambar-gambar ikan dari berbagai jenis yang digunakan sebagai data input untuk 15 sistem klasifikasi otomatis menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Penelitian ini difokuskan pada proses pengolahan gambar dan pengenalan ciri-ciri visual ikan agar dapat membedakan jenisnya.

1 3. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah gambar ikan yang diperoleh dari dokumentasi langsung oleh peneliti, baik di lingkungan kolam, pasar ikan, maupun toko ikan hias. Selain itu, peneliti juga melakukan konsultasi dan wawancara informal dengan beberapa penjual ikan untuk memperoleh informasi tambahan mengenai nama dan karakteristik tiap jenis ikan yang digunakan sebagai acuan dalam proses pelabelan dataset.

E. Prosedur Penelitian

Berdasarkan objek penelitian, terdapat prosedur 49 penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Penelitian diawali dengan mengumpulkan referensi dari jurnal, artikel ilmiah, dan buku yang membahas tentang pengolahan citra digital, pengenalan pola visual, dan 4 penerapan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam klasifikasi objek, khususnya klasifikasi ikan. Studi ini bertujuan untuk memahami dasar teori CNN, arsitektur yang umum digunakan, dan implementasi sebelumnya yang relevan.

37 2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa gambar ikan dari berbagai jenis. Gambar dikumpulkan melalui dokumentasi langsung menggunakan kamera HP sebagai alat pencitraan, serta dapat pula

dilengkapi dari dataset publik jika dibutuhkan. Setiap gambar diberi label sesuai dengan jenis ikan yang direpresentasikan.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi otomatis yang dapat mengenali jenis ikan berdasarkan citra digital menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Untuk memperjelas proses kerja sistem, digunakan pemodelan visual seperti diagram UML, meliputi *Use Case Diagram* untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem, *Activity Diagram* untuk menjelaskan alur aktivitas dari input gambar hingga klasifikasi, dan *Sequence Diagram* untuk menunjukkan urutan proses secara detail.

4. Implementasi *Convolutional Neural Network* (CNN)

Pada tahap ini, metode *Convolutional Neural Network* (CNN) diterapkan ke dalam sistem klasifikasi jenis ikan. Proses dimulai dengan menyiapkan dataset gambar ikan dari berbagai jenis, yang kemudian melalui tahapan pra-pemrosesan seperti pengubahan ukuran (resizing), normalisasi piksel, dan augmentasi gambar untuk meningkatkan performa model.

5. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan proses pengujian dan evaluasi terhadap model CNN yang telah dibangun. Pengujian dilakukan menggunakan dataset uji yang berisi gambar-gambar ikan yang berbeda dari data latih untuk mengukur kemampuan generalisasi model dalam mengklasifikasikan jenis ikan baru. Evaluasi performa model dilakukan dengan menggunakan beberapa metrik, yaitu akurasi, precision, recall, dan F1-score. Akurasi digunakan untuk melihat seberapa banyak prediksi model yang benar dari keseluruhan data uji. Precision mengukur seberapa tepat model dalam mengidentifikasi suatu jenis ikan, sedangkan recall mengukur kemampuan model dalam mengenali seluruh gambar ikan yang relevan. F1-score digunakan sebagai indikator yang menggabungkan nilai precision dan recall secara seimbang. Hasil dari evaluasi ini menjadi acuan dalam menilai

seberapa akurat dan andalnya model CNN dalam mengenali dan mengklasifikasikan berbagai jenis ikan secara otomatis.

6. Penyusunan Laporan

Laporan ini akan mencakup seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilakukan selama proses penelitian, mulai dari metode yang digunakan, proses analisis dan pengujian, hingga hasil yang diperoleh. Selain itu, laporan ini juga memuat saran untuk pengembangan dan penelitian lebih lanjut di masa depan. Dengan demikian, seluruh tahapan penelitian telah direncanakan secara sistematis disertai dengan estimasi waktu pelaksanaan untuk setiap tahap yang telah disusun sebelumnya.

F. Teknik Analisis Data

1. Desain Sistem

a. Arsitektur Sistem

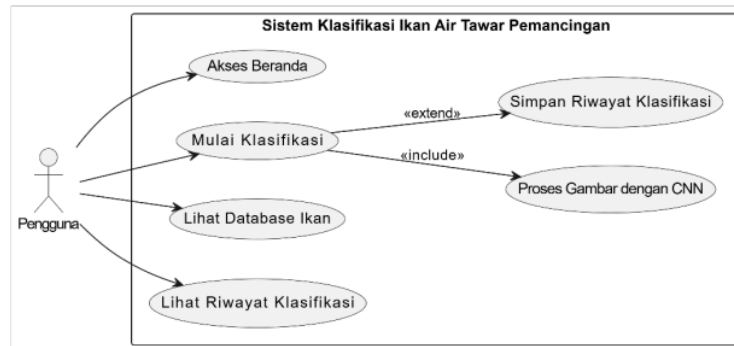
Desain sistem adalah sebuah proses untuk merancang arsitektur atau komponen-komponen data agar menjadi sebuah sistem perangkat lunak. Bagian ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu :

1) Use Case Diagram

Use Case merupakan representasi interaksi antara pengguna (aktor) dan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. Gunanya adalah menjelaskan skenario langkah demi langkah yang dilakukan oleh pengguna saat berinteraksi dengan sistem, dan bagaimana sistem merespons aksi-aksi tersebut. Model ini memetakan fungsi-fungsi sistem serta memperjelas hubungan antara pengguna dan fitur di sistem. Di sisi visual, Use Case Diagram menampilkan keseluruhan konteks sistem—meliputi aktor, use case, batas sistem, dan hubungan antar elemen—sehingga membantu pengembang memahami kebutuhan fungsional yang ada (Taufan et al., 2022)

Use Case ini menjelaskan interaksi antara pengguna dan sistem klasifikasi ikan berbasis CNN. Pengguna mengunggah gambar ikan ke sistem, lalu sistem memproses gambar tersebut

menggunakan model CNN untuk mengidentifikasi jenis ikan. Hasil klasifikasi ditampilkan dalam bentuk nama ikan dan tingkat akurasi prediksi, sehingga membantu pengguna mengenali jenis ikan secara otomatis dan cepat.



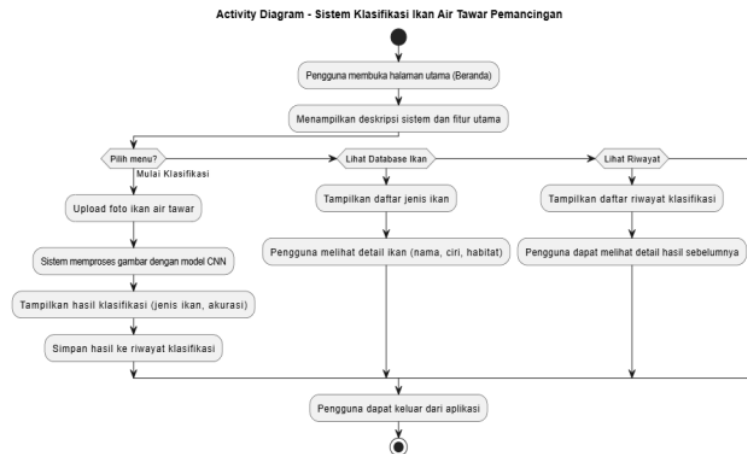
3.1 UseCase Diagram

19 2) Activity Diagram

Activity Diagram ini menggambarkan alur kerja sistem dalam mengklasifikasikan jenis ikan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Proses dimulai ketika pengguna membuka halaman utama aplikasi. Di halaman ini, pengguna dapat memilih fitur untuk mengunggah gambar ikan. Setelah gambar berhasil diunggah, sistem akan melakukan proses preprocessing seperti mengubah ukuran gambar, normalisasi piksel, dan pengecekan format file.

Setelah tahap preprocessing, sistem akan menerapkan model CNN yang telah dilatih untuk menganalisis gambar dan mengenali ciri-ciri visual ikan. CNN akan mengekstraksi fitur penting dari gambar, seperti bentuk tubuh, pola warna, dan struktur sirip, untuk menentukan jenis ikan. Hasil klasifikasi kemudian diolah dan

ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk label nama ikan serta tingkat akurasi prediksi.



41

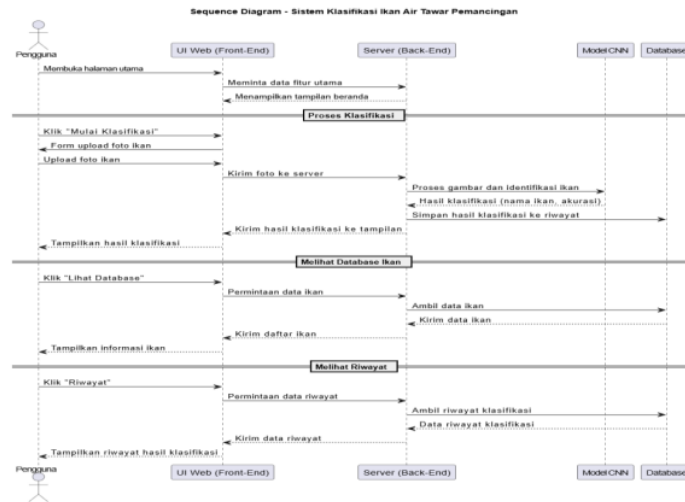
Gambar 3. 2 Activity Diagram

3) Sequence Diagram

Sequence Diagram pada sistem klasifikasi ikan ini menggambarkan urutan interaksi antara pengguna dan sistem secara runtut. Proses dimulai saat pengguna membuka aplikasi, kemudian mengunggah gambar ikan yang ingin dikenali. Setelah itu, aplikasi meneruskan gambar tersebut ke sistem klasifikasi berbasis metode Convolutional Neural Network (CNN). Sistem kemudian melakukan proses ekstraksi fitur dan klasifikasi untuk menentukan jenis ikan.

Hasil klasifikasi dikirim kembali ke aplikasi dan ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk nama jenis ikan. Selanjutnya, pengguna dapat memilih untuk menyimpan hasil klasifikasi ke riwayat, melihat daftar riwayat klasifikasi sebelumnya, mengakses basis data untuk informasi detail jenis ikan, serta membuka halaman profil untuk melihat informasi akun. Diagram ini memetakan interaksi yang efisien antara aktor pengguna dan komponen sistem

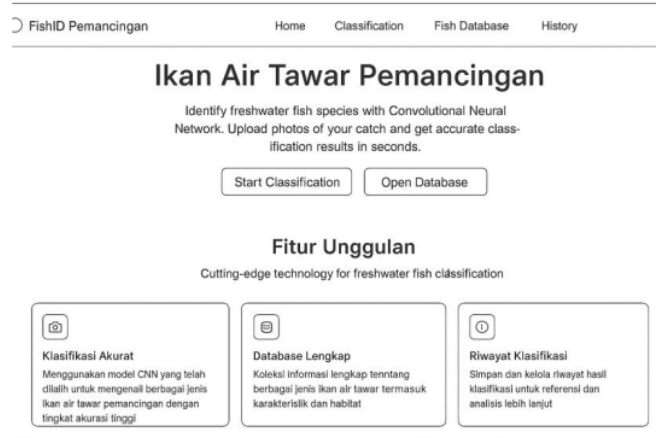
guna mencapai tujuan utama, yaitu identifikasi otomatis jenis ikan berdasarkan citra digital.



Gambar 3.3 Sequence Diagram

b. Desain Antarmuka Pungguna (UI/UX Design)

1) Halaman Dashboard



Gambar 3. 1 Halaman Dashboard

Di bagian atas, terdapat nama aplikasi “FishID Pemancingan” di sisi kiri sebagai identitas, dan menu navigasi di sebelah kanan dengan opsi seperti Beranda, Klasifikasi, Basis Data Ikan, dan Riwayat. Di bagian utama, terdapat judul besar bertuliskan “Ikan Pancing Air Tawar” untuk menarik perhatian dan menjelaskan tentang aplikasi ini. Di bawah judul terdapat deskripsi singkat yang memberi tahu pengguna tujuan aplikasi: untuk mengidentifikasi jenis ikan air tawar menggunakan Jaringan Saraf Konvolusional (CNN). Di bawahnya, terdapat bagian bernama “Fitur Utama” dengan tiga kartu utama: Klasifikasi Akurat, Basis Data Lengkap, dan Riwayat Klasifikasi. Setiap kartu memiliki ikon dan deskripsi singkat yang menjelaskan manfaat dan fungsi setiap fitur. Klasifikasi Akurat menjelaskan bahwa sistem menggunakan model CNN untuk mengenali berbagai jenis ikan dengan akurasi tinggi.

2) Halaman Klasifikasi Ikan dan Uplod Gambar

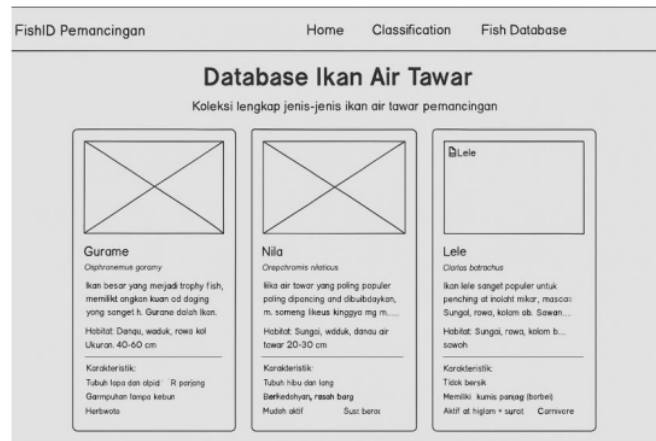


Gambar 3. 2 Halaman Klasifikasi ikan dan Uplod gambar

Desain antarmuka pengguna di halaman Klasifikasi Ikan Air Tawar dibuat agar sederhana dan mudah digunakan, sehingga pengguna dapat mengklasifikasi gambar ikan dengan cepat dan nyaman. Konsistensi di bagian navigasi ini membantu pengguna mengakses halaman dengan lebih mudah dan tidak bingung saat berpindah. Bagian tengah halaman menampilkan judul besar “Klasifikasi Ikan Air Tawar” yang memberi tahu pengguna tujuan dari halaman tersebut. Di bawah judul, terdapat teks “Upload foto ikan air tawar untuk mendapatkan hasil klasifikasi” yang memberi petunjuk langsung kepada pengguna mengenai cara menggunakan halaman ini. Area ini berupa kotak besar dan menonjol di tengah layar, dilengkapi dengan ikon unggah dan teks “Drag & drop gambar di sini atau klik untuk memilih file”. Desain ini memungkinkan pengguna mengunggah gambar dengan cara menyeret file langsung ke area unggah atau memilih dari penyimpanan perangkat. Penggunaan bahasa yang sederhana seperti “Drag & drop gambar di sini ” membuat pengguna lebih mudah memahami fungsi halaman. Dengan tampilan yang sederhana namun fungsional,

pengguna dapat mengunggah gambar ikan dengan mudah dan mendapatkan hasil klasifikasi yang cepat dan akurat, sebagaimana tujuan aplikasi ini.

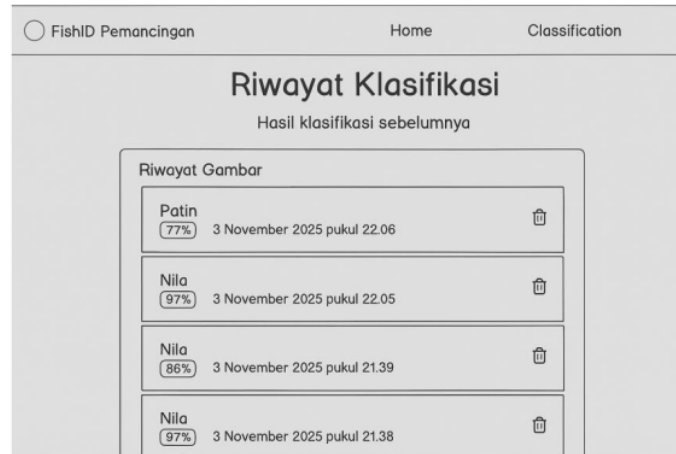
3) Halaman Database Ikan



Gambar 3. 6 Halaman Database Ikan

Halaman Database Ikan Air Tawar berfungsi sebagai pusat informasi yang menampilkan koleksi data berbagai jenis ikan air tawar yang terdapat pada sistem identifikasi. Pengguna dapat melihat detail setiap jenis ikan untuk membantu proses pengenalan atau pembelajaran sebelum melakukan klasifikasi menggunakan sistem

4) Halaman Riwayat klasifikasi



Gambar 3. 7 Halaman Riwayat Klasifikasi

Halaman Riwayat Klasifikasi menampilkan daftar hasil klasifikasi ikan yang telah dilakukan sebelumnya. Setiap riwayat menunjukkan jenis ikan yang terdeteksi, persentase akurasi, serta tanggal dan waktu ketika proses klasifikasi dilakukan. Di sisi kanan tiap item terdapat ikon tempat sampah yang dapat digunakan untuk menghapus riwayat tertentu. Halaman ini membantu pengguna meninjau kembali hasil identifikasi gambar yang sudah pernah mereka lakukan.

2. Simulai Proses Penyelesaian Masalah

a. Data Input

Penelitian ini memanfaatkan kumpulan data berupa citra digital dari berbagai jenis ikan, yang diperoleh melalui dokumentasi manual serta dari sumber dataset terbuka. Setiap gambar telah dilengkapi dengan label jenis ikan yang berfungsi sebagai ground truth. Sebelum digunakan dalam pelatihan, gambar-gambar tersebut terlebih dahulu diproses melalui tahapan pra-pemrosesan, seperti pengubahan ukuran (resize), normalisasi nilai piksel, dan teknik augmentasi data, seperti rotasi,

pembalikan (flip), serta penyesuaian pencahayaan. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk meningkatkan variasi dan kualitas data latih. Seluruh dataset disusun ke dalam direktori berdasarkan klasifikasi nama ikan, kemudian dibagi ke dalam tiga bagian: data latih, data validasi, dan data uji.

b. Proses Pengolahan Data

Proses pengolahan data pada penelitian ini menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) yang terdiri dari beberapa tahap utama, yaitu konvolusi, aktivasi, pooling, dan klasifikasi. Tahap awal adalah convolution layer, di mana filter (kernel) digunakan untuk mengekstraksi fitur lokal dari citra input melalui operasi dot product. Seperti dijelaskan oleh Muslem dan Johan (2023), operasi konvolusi menghasilkan peta fitur (feature map) yang merepresentasikan pola visual seperti tepi, bentuk, atau tekstur objek dalam gambar.

Perhitungan CNN pada Proses Pengolahan Data:

1. Input Layer

Citra masukan berukuran:

$$224 \times 224 \times 3$$

Keterangan:

224×224 = ukuran citra

3 = channel RGB

2. Convolution Layer 1

Spesifikasi:

Jumlah filter = 32

Ukuran kernel = 3×3

Stride = 1

Padding = valid

Ukuran Feature Map

Rumus output konvolusi:

$$O = \frac{(W-F)}{S} + 1$$

$$O = \frac{(224-3)}{1} + 1 = 222$$

Sehingga ukuran output:

$$222 \times 222 \times 32$$

Contoh Perhitungan Nilai Konvolusi

Misalkan kernel 3×3 dan sebagian input citra:

Input (1 channel):

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Kernel:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Bias = 1

$$Z = (1 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times (-1)) + (0 \times 1 + 1 \times 0 + 2 \times (-1)) \\ + (2 \times 1 + 1 \times 0 + 0 \times (-1)) + 1$$

$$Z = (1 - 1) + (0 - 2) + (2) + 1 = 1$$

3. Aktivasi ReLU

$$f(x) = \max(0, x)$$

$$f(1) = 1$$

Nilai negatif akan menjadi 0, nilai positif tetap.

4. Max Pooling Layer (2x2)

Jika feature map:

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Hasil max pooling:

$$\max(1, 3, 2, 0) = 3$$

Ukuran Setelah Pooling

$$222 \times 222 \rightarrow 111 \times 111$$

Output:

$$111 \times 111 \times 32$$

5. Convolution Layer 2

Filter = 64

Kernel = 3×3

Ukuran output:

$$(111 - 3 + 1) = 109$$

$$109 \times 109 \times 64$$

Setelah pooling:

$$54 \times 54 \times 64$$

6. Convolution Layer 3

Filter = 128

Ukuran output setelah pooling:

$$26 \times 26 \times 128$$

8. Fully Connected Layer (Dense 128 Neuron)

Rumus:

$$y = \sum_{i=1}^{86528} w_i x_i + b$$

Contoh sederhana (3 neuron saja):

$$y = (0.2 \times 1.5) + (0.4 \times 2.0) + (0.1 \times 1.0) + 0.5 = 1.7$$

Setelah ReLU:

$$f(1.7) = 1.7$$

9. Output Layer (Softmax – 4 Kelas)

Misalkan output neuron:

$$z = [2.1, 1.3, 0.5, 0.1]$$

Hitung softmax kelas **Lele**:

$$P = \frac{e^{2.1}}{e^{2.1} + e^{1.3} + e^{0.5} + e^{0.1}}$$

$$P = \frac{8.17}{8.17 + 3.67 + 1.65 + 1.10} = 0.56$$

Artinya probabilitas ikan **Lele** = **56%** (kelas tertinggi → hasil prediksi).

10. Perhitungan Loss (Categorical Cross-Entropy)

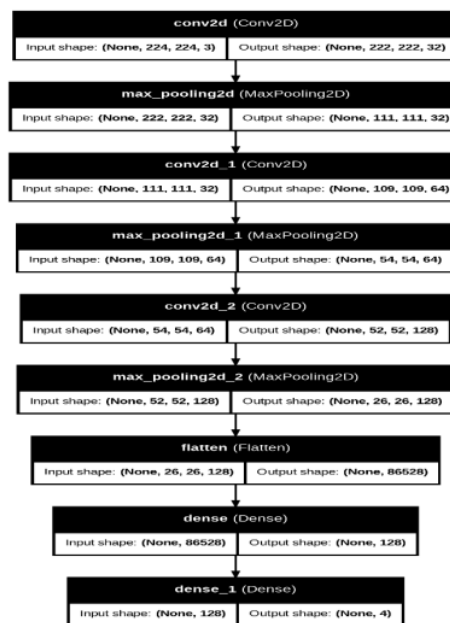
Jika label asli = Lele → $[1\ 0\ 0\ 0]$

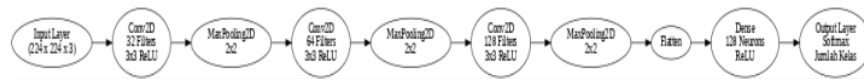
$$L = -\log(0.56) = 0.579$$

Semakin kecil nilai loss, semakin baik performa model.

c. Arsitektur **Convolutional Neural Network (CNN)**

Arsitektur CNN yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar dibawah. Model ini terdiri dari beberapa lapisan utama, yaitu Convolutional Layer, Activation (ReLU), MaxPooling Layer, Flatten Layer, dan Fully Connected Layer. Setiap lapisan berfungsi mengekstraksi fitur visual dan melakukan proses klasifikasi pada citra ikan. Gambar berikut menunjukkan alur arsitektur CNN yang digunakan:





Gambar 3. 8 Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)

Selanjutnya, struktur detail model dapat dilihat pada Gambar diatas yang menunjukkan input shape, output shape, dan urutan lapisan yang digunakan dalam model CNN.

Arsitektur CNN tersebut digunakan untuk mempelajari pola visual dari citra ikan mulai dari fitur dasar hingga fitur kompleks sehingga mampu melakukan klasifikasi dengan akurasi yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Implementasi Desain Sistem

Implementasi sistem klasifikasi pengenalan jenis ikan dilakukan setelah seluruh tahapan perancangan sistem selesai. Sistem ini dikembangkan berbasis web dengan menggunakan metode *CNN* sebagai algoritma klasifikasinya. Berikut merupakan beberapa modul utama yang diimplementasikan dalam sistem:

a. Form Dashboard

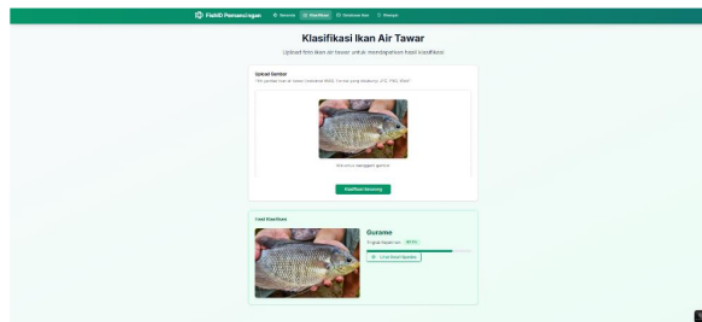


Gambar 4.1 Form Dashboard

Gambar 4.1 menampilkan antarmuka beranda (homepage) dari aplikasi web FishID Pemancingan. Aplikasi ini berfungsi sebagai sistem identifikasi jenis ikan air tawar dengan memanfaatkan teknologi CNN (Convolutional Neural Network). Antarmuka utama menyajikan judul "Ikan Air Tawar Pemancingan" dan deskripsi yang menekankan kemampuan pengguna untuk mengunggah foto ikan hasil pancingan dan mendapatkan hasil klasifikasi yang akurat dalam hitungan detik. Untuk memfasilitasi interaksi pengguna, disediakan tombol aksi "Mulai Klasifikasi" dan "Lihat Database". Lebih lanjut, antarmuka ini juga menampilkan Fitur Unggulan aplikasi, yang terdiri dari tiga komponen utama: Klasifikasi Akurat (menggunakan model CNN yang terlatih

untuk akurasi tinggi), Database Lengkap (menyediakan informasi komprehensif tentang karakteristik dan habitat ikan air tawar), dan Riwayat Klasifikasi (untuk penyimpanan dan analisis hasil identifikasi). Secara keseluruhan, dashboard ini dirancang agar pengguna dapat dengan mudah memahami fungsi utama aplikasi dan memanfaatkan fitur-fitur unggulannya.

b. Form Klasifikasi dan Upload Gambar

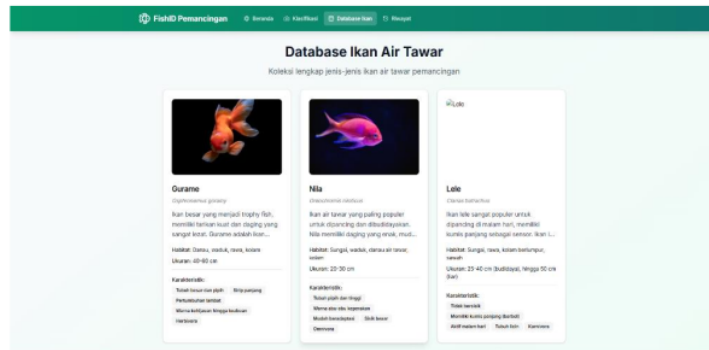


Gambar 4. 2 Form Klasifikasi dan Upload Gambar

Gambar 4.2 menunjukkan tampilan antarmuka Klasifikasi Ikan Air Tawar pada aplikasi FishID Pemancingan. Antarmuka ini berfungsi sebagai sarana bagi pengguna untuk melakukan identifikasi ikan air tawar dengan mengunggah foto. Form ini secara jelas membagi proses menjadi dua tahapan visual: pertama, bagian Upload Gambar yang memuat instruksi dan area untuk mengunggah gambar ikan (mendukung format JPG, PNG, dan WEBP), serta tombol "Klasifikasi Sekarang" untuk memulai analisis. Kedua, bagian Hasil Klasifikasi yang menyajikan output dari proses identifikasi. Dalam ilustrasi ini, hasil yang ditampilkan adalah jenis ikan Gurame dengan tingkat kepercayaan model sebesar 88.9%. Selain itu, terdapat fitur navigasi "Lihat Detail Spesies" yang memungkinkan pengguna untuk mendalami informasi terkait ikan yang teridentifikasi. Keseluruhan antarmuka ini dirancang untuk memberikan kemudahan dan kecepatan

bagi pengguna dalam mendapatkan hasil identifikasi ikan yang akurat dan terperinci.

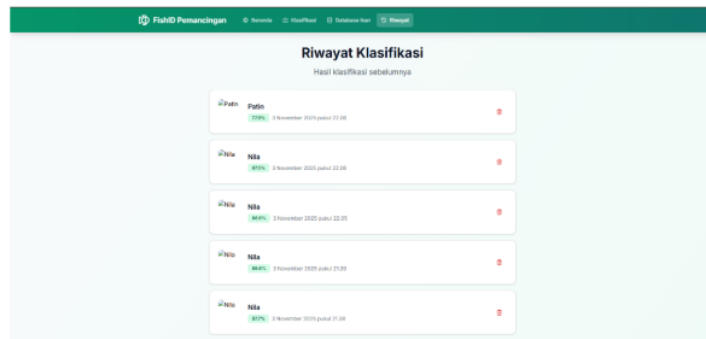
c. Form Database Ikan



Gambar 4. 3 Form Database Ikan

Gambar 4.3 menampilkan halaman Database Ikan Air Tawar pada aplikasi FishID Pemancingan, yang menyajikan koleksi lengkap jenis- jenis ikan air tawar pemancingan. Halaman ini dirancang dengan antarmuka yang bersih dan informatif, menampilkan data ikan dalam format kartu(card) yang mudah dibaca. Setiap kartu ikan menyajikan informasi penting, seperti foto ikan, nama lokal dan ilmiah contohnya Gurame (*Osphronemus goramy*), Nila (*Oreochromis niloticus*), dan Lele (*Clarias batrachus*), deskripsi singkat mengenai karakteristik umum dan nilai ikan, serta detail spesifik yang mencakup Habitat (misalnya Danau, Waduk, Rawa), Ukuran rata- rata, dan khusus misalnya, Memiliki kumis panjang sebagai detektor " untuk Lele). Selain itu, di bagian atas halaman, terdapat navigasi utama aplikasi yang mencakup menu Beranda, Klasifikasi, Database Ikan (halaman yang sedang aktif), dan Riwayat, yang secara keseluruhan memudahkan pengguna untuk menelusuri informasi ikan dan karakteristiknya secara efisien.

d. Form Riwayat



Gambar 4. 4 Form Riwayat

Gambar 4.4 Riwayat Klasifikasi merupakan bagian dari aplikasi yang berfungsi untuk menampilkan daftar hasil klasifikasi gambar ikan yang telah dilakukan sebelumnya oleh pengguna. Pada bagian atas halaman terdapat header navigasi yang berisi nama aplikasi serta menu menuju halaman lain seperti Home dan Classification. Di bawahnya ditampilkan judul halaman "Riwayat Klasifikasi" yang dilengkapi dengan subjudul sebagai penjelasan bahwa halaman ini menampilkan hasil klasifikasi sebelumnya. Bagian utama halaman menampilkan daftar riwayat dalam bentuk kartu yang berisi informasi jenis ikan hasil klasifikasi, tingkat akurasi dalam bentuk persentase, serta waktu ketika proses klasifikasi dilakukan.

26

2. Pengujian Fungsional

Setelah proses implementasi sistem berhasil diselesaikan, tahap berikutnya yaitu melakukan pengujian fungsional. Tahapan ini dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dan fitur yang dikembangkan dapat berjalan secara maksimal dan sesuai dengan spesifikasi serta kebutuhan yang telah ditetapkan pada proses perancangan sistem.

52

a. Halaman Utama Dashboard

Tabel 4.  Halaman Utama Dashboard

Aspek Pengujian	Data Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Sistem menampilkan menu navigasi utama	Halaman utama dimuat	Menu "Beranda", "Klasifikasi", "Database Ikan", dan "Riwayat" tampil dengan jelas di bagian header.	Berhasil
Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Klasifikasi	Pengguna mengklik menu/tombol "Klasifikasi"	Sistem membuka halaman untuk memulai proses klasifikasi ikan (misalnya, halaman unggah foto).	Berhasil
Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Database Ikan	Pengguna mengklik menu/tombol "Klasifikasi"	Sistem membuka halaman yang berisi koleksi informasi berbagai jenis ikan air tawar.	Berhasil
Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Riwayat	Pengguna mengklik menu "Riwayat"	Sistem membuka halaman yang menampilkan riwayat hasil klasifikasi sebelumnya.	Berhasil
Sistem menampilkan fitur-fitur unggulan	Halaman utama dimuat	Tiga kartu fitur unggulan ("Klasifikasi Akurat", "Database Lengkap", "Riwayat Klasifikasi") ditampilkan di bawah bagian utama.	Berhasil

Sistem memastikan tombol utama berfungsi	Pengguna mengklik tombol "Mulai Klasifikasi" dan "Lihat Database"	Setiap tombol mengarahkan pengguna ke halaman yang sesuai fungsinya (halaman klasifikasi dan halaman database).	Berhasil
--	---	---	----------

b. Halaman Klasifikasi

Tabel 4. 2 Halaman Klasifikasi

Aspek Pengujian	Data Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Sistem menampilkan fungsionalitas unggah gambar	Pengguna membuka halaman Klasifikasi	Area untuk mengunggah gambar muncul, beserta instruksi format file yang didukung (JPG, PNG, dsb.).	Berhasil
Sistem merespons aksi unggah gambar	Pengguna mengklik area unggah dan memilih file gambar ikan yang valid (misal: gurame.jpg).	Gambar pratinjau (thumbnail) ikan yang dipilih muncul di dalam kotak unggah.	Berhasil
Sistem menolak format file yang tidak valid	Pengguna mencoba mengunggah file dengan format yang tidak didukung (misal: dokumen.pdf atau lagu.mp3).	Sistem menampilkan pesan error yang jelas bahwa format file tidak didukung dan pratinjau gambar tidak muncul.	Berhasil
Sistem memulai proses klasifikasi	Pengguna mengklik tombol "Klasifikasi Sekarang" setelah gambar berhasil diunggah.	Sistem menampilkan indikator proses (loading) dan kemudian menampilkan kartu "Hasil Klasifikasi"	Berhasil

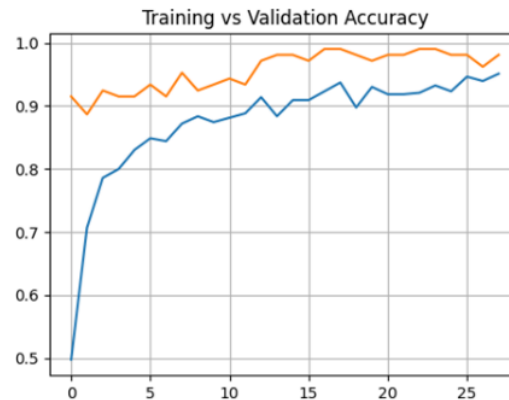
Sistem menampilkan hasil klasifikasi dengan benar	Proses klasifikasi selesai.	Kartu hasil menampilkan: 1. Gambar ikan yang sama. 2. Nama spesies ikan (contoh: "Gurame"). 3. Tingkat keakuratan dalam persentase. 4. Tombol "Lihat Detail Spesies".	Berhasil
Sistem mengarahkan ke detail spesies	Pengguna mengklik tombol "Lihat Detail Spesies" pada kartu hasil.	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman detail spesies ikan tersebut di dalam Database Ikan.	Berhasil

3. Pengujian Non-Fungsional

Pengujian non-fungsional bertujuan untuk memastikan sistem klasifikasi citra ikan air tawar berbasis Convolutional Neural Network (CNN) memenuhi kebutuhan kualitas sistem, meliputi performa pemrosesan, stabilitas penggunaan, keamanan akses, kompatibilitas pada berbagai browser, serta kemudahan interaksi pengguna. Pengujian ini dilakukan agar sistem dapat digunakan secara optimal, aman, dan efisien.

Selain pengujian sistem, dilakukan pula evaluasi terhadap model CNN untuk mengukur kinerja pelatihan dan kemampuan model dalam mengklasifikasikan data baru. Evaluasi ditunjukkan melalui ²⁶ grafik akurasi dan loss pada data training dan validasi, confusion matrix, serta metrik kinerja berupa accuracy, precision, recall, dan F1-score :

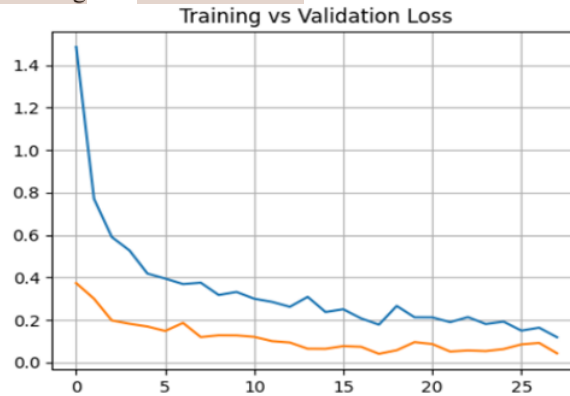
a. Grafik ⁴ Training dan Validation Accuracy



Gambar 4. 5 Grafik Training dan Validation Accuracy

Akurasi pelatihan (training accuracy) menunjukkan peningkatan yang cukup tajam pada epoch awal, ²menandakan bahwa model CNN mampu mempelajari pola dari data latih secara efektif. ²Seiring bertambahnya jumlah epoch, nilai akurasi cenderung stabil dan berada pada tingkat yang tinggi, yaitu di atas 90%, yang menunjukkan bahwa model semakin optimal dalam proses pembelajaran. Sementara itu, akurasi validasi (validation accuracy) juga berada pada nilai yang tinggi dan relatif konsisten sejak awal pelatihan serta mengikuti pola peningkatan akurasi pelatihan. Perbedaan antara akurasi pelatihan dan validasi tidak terlihat signifikan, sehingga dapat disimpulkan ¹⁰bahwa model tidak mengalami overfitting dan memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data baru.

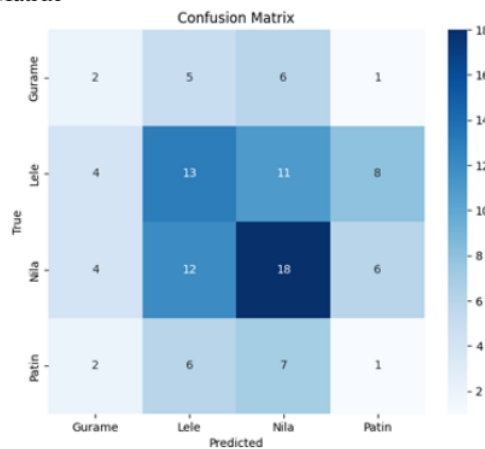
7
b. Grafik Training dan Validation Loss



Gambar 4. 6 Grafik Training dan Validation Loss

Grafik *training loss* dan *validation loss* menunjukkan penurunan nilai *loss* yang konsisten selama proses pelatihan. Hal ini menandakan bahwa model CNN semakin baik dalam meminimalkan kesalahan prediksi. Nilai *validation loss* yang stabil dan tidak berbeda jauh dari *training loss* menunjukkan bahwa model tidak mengalami *overfitting* serta mampu melakukan generalisasi dengan baik.

c. Confusion Matrix



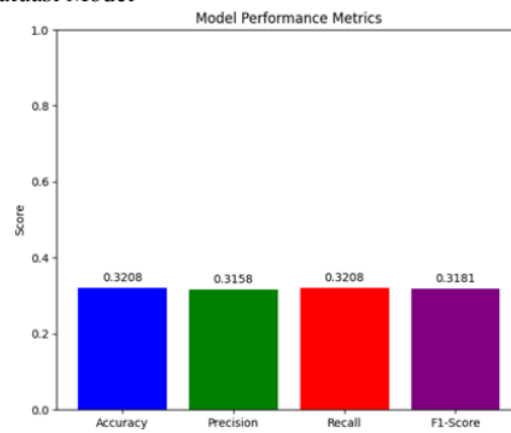
Gambar 4. 7 Confusion Matrix

Confusion matrix menunjukkan kinerja model CNN dalam mengklasifikasikan empat jenis ikan, yaitu Gurame, Lele, Nila, dan

Patin, dengan membandingkan label sebenarnya dan hasil prediksi. Hasil klasifikasi yang benar ditunjukkan oleh nilai pada diagonal matriks. Dari hasil tersebut, kelas Nila memiliki jumlah prediksi benar tertinggi, diikuti oleh kelas Lele, yang menandakan bahwa model mampu mengenali kedua jenis ikan tersebut dengan baik.

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi, terutama pada kelas Gurame dan Patin yang sering diprediksi sebagai kelas lain. Hal ini mengindikasikan adanya kemiripan ciri visual antar jenis ikan. Secara keseluruhan, confusion matrix ini menunjukkan bahwa model memiliki performa yang cukup baik, namun masih dapat ditingkatkan untuk mengurangi kesalahan klasifikasi antar kelas.

d. Metrik Evaluasi Model



Gambar 4. 8 Metrik Evaluasi Model

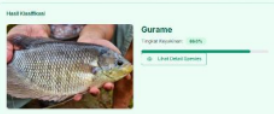
Grafik Model Performance Metrics menampilkan hasil evaluasi kinerja model CNN berdasarkan empat metrik utama, yaitu accuracy, precision, recall, dan F1-score. Nilai accuracy menunjukkan tingkat ketepatan model secara keseluruhan dalam melakukan klasifikasi. Sementara itu, precision menggambarkan kemampuan model dalam memberikan prediksi yang benar pada setiap kelas, dan recall

menunjukkan kemampuan model dalam mengenali seluruh data yang seharusnya terklasifikasi dengan benar.

33
 Nilai F1-score merupakan gabungan antara precision dan recall, yang digunakan untuk menilai keseimbangan kinerja model. Berdasarkan grafik, keempat metrik memiliki nilai yang relatif seimbang, 6 yang menunjukkan bahwa model memiliki performa yang konsisten dalam melakukan klasifikasi, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan kinerja agar hasil prediksi menjadi lebih optimal.

e. Pengujian Hasil Klasifikasi

Tabel 4. 3 Pengujian Hasil Klasifikasi

No	Gambar Uji	Hasil Klasifikasi	Tingkat Keyakinan
1		Gurame	86,0%
2		Patin	96,0%
3		Nila	97,0%.
4		Lele	99,0%.

15
 Berdasarkan tabel hasil klasifikasi citra ikan air tawar, dapat diketahui bahwa sistem klasifikasi yang menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* mampu mengidentifikasi jenis ikan dengan tingkat keyakinan yang relatif tinggi.

Pada pengujian pertama, citra ikan terklasifikasi sebagai Gurame dengan nilai keyakinan sebesar 86,0%, yang menunjukkan bahwa model

telah mampu mengenali karakteristik visual ikan gurame dengan cukup baik, meskipun masih terdapat kemungkinan kesalahan klasifikasi.

Pada pengujian selanjutnya, citra ikan diklasifikasikan sebagai Patin dengan tingkat keyakinan yang lebih tinggi, yaitu sebesar 96,0%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa model memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengenali ciri visual ikan patin berdasarkan fitur-fitur yang dipelajari selama proses pelatihan.

Selain itu, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa citra ikan berhasil diklasifikasikan sebagai Nila dengan tingkat keyakinan sebesar 97,0%. Tingginya nilai keyakinan ini menandakan bahwa model CNN mampu mengenali pola tekstur, bentuk tubuh, serta karakteristik visual ikan nila dengan sangat baik.

Pengujian berikutnya memperlihatkan citra ikan yang terklasifikasi sebagai Lele dengan tingkat keyakinan tertinggi, yaitu sebesar 99,0%. Hasil ini menunjukkan bahwa model sangat optimal dalam mengenali ciri khas ikan lele, seperti bentuk tubuh memanjang dan struktur kepala yang khas, sehingga menghasilkan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

Secara umum, hasil klasifikasi ini menunjukkan bahwa model CNN yang dikembangkan memiliki performa yang baik, konsisten, dan stabil dalam melakukan pengenalan berbagai jenis ikan air tawar. Dengan tingkat keyakinan yang tinggi pada setiap pengujian, sistem ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sistem pendukung identifikasi spesies ikan berbasis citra, khususnya pada kolam pemancingan atau aplikasi klasifikasi ikan secara otomatis.

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus untuk membangun sistem klasifikasi jenis ikan pada area pemancingan menggunakan metode

Convolutional Neural Network (CNN). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan analisis yang lebih terfokus terhadap data citra ikan yang diperoleh dari lingkungan nyata. Sistem yang dikembangkan dapat mengenali jenis ikan berdasarkan gambar yang diunggah pengguna, kemudian menampilkan hasil prediksi beserta tingkat akurasi pada aplikasi.

Data gambar dikumpulkan melalui proses pemotretan langsung di lokasi pemancingan serta dataset tambahan untuk memperkaya variasi bentuk, warna, dan posisi objek. Variasi kondisi pencahayaan, sudut kamera, dan kualitas gambar menjadi tantangan pada proses klasifikasi, sehingga preprocessing diterapkan untuk meningkatkan kualitas input sebelum model dilatih.

Berdasarkan hasil pelatihan model menggunakan 50 epoch, grafik akurasi menunjukkan bahwa nilai training accuracy meningkat secara konsisten hingga mencapai lebih dari 95%, sedangkan validation accuracy stabil pada kisaran 90–92%. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu belajar dengan baik dari data dan dapat melakukan generalisasi yang cukup baik terhadap data baru. Pada grafik loss, training loss menurun tajam dari nilai awal sekitar 1.4 menjadi di bawah 0.15, sedangkan validation loss juga menurun dan bertahan pada kisaran 0.25–0.30. Perbandingan kedua grafik menunjukkan bahwa tidak terjadi gejala overfitting yang signifikan, karena selisih antara akurasi dan loss pada data pelatihan dan validasi tetap relatif seimbang.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Convolutional Neural Network (CNN) mampu mengklasifikasikan jenis ikan air tawar berdasarkan citra digital dengan performa yang baik.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN yang dikembangkan menghasilkan nilai akurasi pelatihan di atas 95% dan akurasi validasi berada pada kisaran 90–92%, yang menandakan bahwa model mampu melakukan pembelajaran dan generalisasi data dengan baik.

Evaluasi menggunakan metrik precision, recall, dan F1-score menunjukkan nilai yang tinggi dan relatif seimbang pada setiap kelas ikan, sehingga sistem memiliki tingkat konsistensi yang baik dalam proses klasifikasi.

Selain itu, hasil pengujian klasifikasi citra ikan menunjukkan tingkat keyakinan model sebesar 86% untuk ikan Gurame, 96% untuk ikan Patin, 97% untuk ikan Nila, dan 99% untuk ikan Lele. Hasil tersebut membuktikan bahwa sistem klasifikasi berbasis CNN yang dibangun mampu mengenali berbagai jenis ikan air tawar secara otomatis dengan tingkat keakuratan yang tinggi.

Dengan demikian, metode CNN terbukti efektif dan layak digunakan sebagai solusi dalam sistem klasifikasi pengenalan jenis ikan berbasis citra digital.

1
B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah serta variasi dataset citra ikan agar nilai akurasi dan kemampuan generalisasi model dapat

ditingkatkan, khususnya pada kelas ikan yang memiliki tingkat kesalahan klasifikasi lebih tinggi. Selain itu, penggunaan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) lain seperti MobileNet, ResNet, atau EfficientNet dapat dipertimbangkan guna membandingkan performa model berdasarkan nilai akurasi, precision, recall, dan F1-score. Pengembangan sistem ke dalam platform mobile juga disarankan agar sistem klasifikasi lebih mudah diakses dan digunakan oleh masyarakat umum, terutama pemancing dan pelaku usaha perikanan. Di samping itu, pengujian sistem pada kondisi pencahayaan dan latar belakang yang lebih bervariasi perlu dilakukan untuk meningkatkan stabilitas dan keandalan hasil klasifikasi.

KLASIFIKASI PENGENALAN JENIS IKAN MENGGUNAKAN METODE CNN

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	text-id.123dok.com Internet	60 words — 1%
2	Muhammad Fadli Setiawan. "IMPLEMENTASI ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) PADA KLASIFIKASI GRADE JENIS SAMPAH PLASTIK DAN KALENG", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2025 Crossref	48 words — 1%
3	informatika.unpkediri.ac.id Internet	35 words — 1%
4	ojs.smkmerahputih.com Internet	35 words — 1%
5	repository.unisi.ac.id Internet	34 words — 1%
6	journal.widyadharma.ac.id Internet	26 words — < 1%
7	ejournal-binainsani.ac.id Internet	25 words — < 1%
8	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet	24 words — < 1%
9	repository.unpkediri.ac.id Internet	

21 words — < 1%

-
- 10 Agustin Agustin, Junadhi Junadhi, Fransiskus Zoromi, Parlindungan Kudadiri. "Analisis Sentimen Kesehatan Mental Pemuda di Media Sosial Menggunakan Deep Learning", DEVICE : JOURNAL OF INFORMATION SYSTEM, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY, 2025
Crossref

20 words — < 1%

-
- 11 ejournal.sisfokomtek.org
Internet

-
- 12 Indra Irawan, M.Hizbul Wathan, Better Swengky, Ardi Ramadani. "Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) dalam Diagnosa Penyakit Daun Padi Berdasarkan Citra Digital", Jurnal Pengembangan Sistem Informasi dan Informatika, 2025
Crossref

19 words — < 1%

-
- 13 sistemasi.ftik.unisi.ac.id
Internet

-
- 14 Dila Aura Putri, Ivana Lucia Kharisma, Somantri Somantri. "Implementasi Model Vision Transformers Pada Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Berbasis Website", Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology), 2025
Crossref

18 words — < 1%

-
- 15 eprints.untirta.ac.id
Internet

-
- 16 repository.uinfasbengkulu.ac.id
Internet

18 words — < 1%

-
- 17 smart.stmikplk.ac.id
Internet

18 words — < 1%

18 Nur, Ade, Ahmad. "Design of Facial Skin Type Detection Application Using CNN with Inceptionv3 Model and Google Cloud Platform", INOVTEK Polbeng - Seri Informatika, 2025
Crossref

19 ejournal.unimugo.ac.id
Internet

17 words — < 1%

20 repository.its.ac.id
Internet

17 words — < 1%

21 Edhy Poerwandono, Gaoeng Qalibun Barronzoeputra. "Implementasi Algoritma You Only Look Once (YOLOv8) untuk Mendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berupa Tidak Menggunakan Helm (Studi Kasus di Jatiasih, Bekasi)", Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi, 2024
Crossref

22 Ichsani Mursidah, Remi Sanjaya, Bambang Yulianto, Dhian Sweetania, Puji Sularsih. "Klasifikasi Sentimen Google Play Store Aplikasi ChatGPT Berbahasa Indonesia Berbasis IndoBERT", Jurnal Minfo Polgan, 2025
Crossref

23 Muhammad Ulfi, Muhammad Ibadurrahman Arrasyid Supriyanto, Chalsi Mala Sari, Setio Ardy Nuswantoro. "Identifikasi Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)", Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi, 2025
Crossref

24 id.123dok.com
Internet

15 words — < 1%

25 jurnal.polgan.ac.id
Internet

15 words — < 1%

26 Ainunnisa Indah Rizqya, Nanda Martyan Anggadimas, Muhammad Misdram. "Skin Disease Detection with Convolutional Neural Network Method Using VGG19 Architecture", Jurnal Teknologi Terpadu, 2025
Crossref

14 words — < 1%

27 Saikin Saikin, Mohammad Taufan Asri Zaen, Sofiansyah Fadli, Hairul Fahmi. "Penerapan Algoritma BERT dalam Analisis Sentimen Opini Publik terhadap Destinasi Wisata dengan Metode CRISP-DM", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025
Crossref

14 words — < 1%

28 adoc.pub
Internet

14 words — < 1%

29 docplayer.info
Internet

12 words — < 1%

30 repository.upi-yai.ac.id
Internet

12 words — < 1%

31 digilib.unila.ac.id
Internet

11 words — < 1%

32 docobook.com
Internet

11 words — < 1%

33 eprints.unram.ac.id
Internet

11 words — < 1%

34 ijcs.stmikindonesia.ac.id
Internet

11 words — < 1%

35 jurnalekonomi.lipi.go.id
Internet

11 words — < 1%

36 repositori.umsu.ac.id
Internet

11 words — < 1%

37 123dok.com
Internet

10 words — < 1%

38 Novandra Hanifah Najlawarni, Tukino Paryono, Fitria Nurapriani, Baenil Huda. "Klasifikasi Dan Prediksi Pada Data Ulasan Traveloka Menggunakan Algoritma LSTM", INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 2025
Crossref

10 words — < 1%

39 ejournal.raharja.ac.id
Internet

10 words — < 1%

40 etheses.uin-malang.ac.id
Internet

10 words — < 1%

41 jurnal.pancabudi.ac.id
Internet

10 words — < 1%

42 jurnal.untan.ac.id
Internet

10 words — < 1%

43 Al Diras Pradiptha, Farhan Siddiq Al Farisi, Muhammad Fahmi Pratama, Devi Aprianti Rimadhani Agustini, Munawir Munawir. "Analisis Sentimen Suporter terhadap Performa Tim Nasional Sepakbola Indonesia pada Turnamen Sea Games 2023 dengan Metode Naive Bayes", Jurnal Sains dan Informatika, 2025
Crossref

9 words — < 1%

44 Muhammad Mauladi, Dedy Hermanto. "Klasifikasi Motif Kain Jemputan Palembang Menggunakan Metode CNN dengan Arsitektur Resnet-50", Arcitech: Journal of Computer Science and Artificial Intelligence, 2025
Crossref 9 words — < 1%

45 Muhammad Rijal, Andi Muhammad Yani, Abdul Rahman. "Deteksi Citra Daun untuk Klasifikasi Penyakit Padi menggunakan Pendekatan Deep Learning dengan Model CNN", Jurnal Teknologi Terpadu, 2024
Crossref 9 words — < 1%

46 Tri Ahmad Jabar JABAR, Rudi Heriansyah, Evi Purnamasari. "Pengenal Pola Huruf Bahasa Isyarat Menggunakan Framework You Only Look Once (YOLO)", JURNAL FASILKOM, 2025
Crossref 9 words — < 1%

47 core.ac.uk
Internet 9 words — < 1%

48 dspace.uii.ac.id
Internet 9 words — < 1%

49 ejournal.uniska-kediri.ac.id
Internet 9 words — < 1%

50 etd.umy.ac.id
Internet 9 words — < 1%

51 lib.unnes.ac.id
Internet 9 words — < 1%

52 repository.iain-manado.ac.id
Internet 9 words — < 1%

53 Clairine Aurellia Sanjaya, Minto Waluyo. "ANALISIS PERBANDINGAN METODE TRANSFER LEARNING 8 words — < 1%

DENSENET201 DAN VGG-19 TERHADAP PERFORMA KLASIFIKASI KUALITAS BUAH TOMAT", Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 2025

Crossref

54 Ferbian Loekman, Lina. "Sistem Manajemen Inventori Dengan Pengenalan Barang Secara Otomatis Menggunakan Metode Convolutional Neural Network", Teknika, 2023

8 words — < 1%

Crossref

55 Rayhan Dzikri Fauzi, Muhammad Fachrie. "SISTEM PREDIKSI TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT MENGGUAKAN ARSITEKTUR VGG16", Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi, 2024

8 words — < 1%

Crossref

56 Rihadatul 'Aisy, Tiara Devina Putri, Meilani Audi Kustanti, Muhajirul Fajri, Ceysha Diva Ratu Pramudya. "Classification of Fish Species Using the K-Nearest Neighbor (KNN) Method: A Case Study at Bintan Center Market, Tanjungpinang", Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan, 2024

8 words — < 1%

Crossref

57 journal.umuslim.ac.id

Internet

8 words — < 1%

58 jurnal.harianregional.com

Internet

8 words — < 1%

59 repo.uniska-kediri.ac.id

Internet

8 words — < 1%

60 repository.unmuhjember.ac.id

Internet

8 words — < 1%

61 www.coursehero.com

Internet

8 words — < 1%

62	www.pelajaran.id Internet	8 words — < 1%
63	www.scribd.com Internet	8 words — < 1%
64	Diva Arifal Adha, Adam Ramadhan, Habil Maulana, Patlan Putra Humala Harahap, Edi Ismanto. "Peramalan Harga Emas Berbasis Time Series Menggunakan Arsitektur LSTM Deep Learning", Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology), 2025 Crossref	6 words — < 1%
65	doku.pub Internet	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE SOURCES OFF
EXCLUDE MATCHES OFF