

**NASKAH PUBLIKASI  
PENELITIAN**



**IMPLEMENTASI *DENSITY-BASED CLUSTERING* PADA  
SEGMENTASI CITRA *Betta Fish***

**Oleh:**

**Yunda Heningtyas, M. Kom.  
Fathur Rahmi, S. Kom.  
Dr. Ir. Kurnia Muludi, M. S.Sc.**

**Diterbitkan pada:**

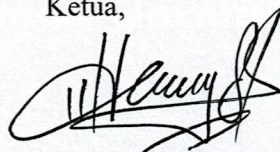
**JURNAL TEKNOINFO  
E-ISSN 2615-224X**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

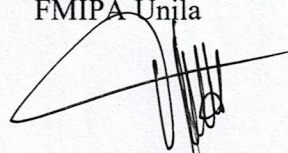
Nama : Yunda Heningtyas, M.Kom.  
NIP : 19890108 201903 2 014  
Jurusan : Ilmu Komputer  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul Makalah : Implementasi *Density-Based Clustering* Pada Segmentasi Citra *Betta Fish*  
Oleh : Yunda Heningtyas, Fathur Rahmi, Kurnia Muludi  
Dimuat pada : Jurnal TEKNOINFO Vol. 16 No. 1 Januari 2022;  
E-ISSN 2615-224X  
Halaman 8-13  
Diterbitkan oleh : Jurnal TEKNOINFO ©2022 Universitas Teknokrat Indonesia  
Diunggah pada : <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/1273>

Bandar Lampung, 28 Oktober 2022  
Ketua,



Yunda Heningtyas, M. Kom.  
NIP. 19890108 201903 2 014

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Ilmu Komputer  
FMIPA Unila



Didik Kurniawan, S. Si, M.T.  
NIP. 19800419 200501 1 004



Menyetujui,  
Ketua LPPM Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.  
NIP.19650510 199303 2 008



# SERTIFIKAT

Direktorat Penguatan Riset dan Pengembangan,  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi



Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia  
Nomor: 10/E/KPT/2019  
Tentang Hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 2 Tahun 2019

Jurnal TEKNOINFO

E-ISSN: 2615224X

Penerbit: Universitas Teknokrat Indonesia

Ditetapkan sebagai Jurnal Ilmiah

**TERAKREDITASI PERINGKAT 4**

Akreditasi berlaku selama 5 (lima) tahun, yaitu  
Volume 13 Nomor 1 Tahun 2019 sampai Volume 18 Nomor 2 Tahun 2024

Jakarta, 4 April 2019

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan



Dr. Muhammad Dimiyati  
NIP-195912171964021001





ISSN 2615-224X (online)  
ISSN 1693-0010 (print)

# JURNAL TEKNOINFO

Jurnal Teknik Informatika dan Ilmu Komputer  
Terbit Enam bulanan (Januari dan Juli)

JURNAL

Penerbit **UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA**

Pengelola **Program Studi S1 Informatika**  
**Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer**





## VOL 16, NO 1 (2022)

JANUARI

DOI: <https://doi.org/10.33365/jti.v16i1>

## FULL ISSUE

[View or download the full issue](#)

PDF

## TABLE OF CONTENTS

### ARTICLES

**Pengenalan Motif Batik Banyuwangi Berdasarkan Fitur Grey Level Co-Occurrence Matrix**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1320](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1320)

*Lutfi Hakim, Sepyan Purnama Kristanto, Dianni Yusuf, Fitri Nur Afia*

PDF

1-7

**IMPLEMENTASI DENSITY-BASED CLUSTERING PADA SEGMENTASI CITRA Betta Fish**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1273](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1273)

*Yunda Heningtyas, Fathur Rahmi, Kurnia Muludi*

PDF

8-13

**ANALISIS CART (CLASSIFICATION AND REGRESSION TREES) UNTUK PREDIKSI PENGGUNA SEPEDA BERDASARKAN CUACA**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1478](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1478)

*Annida Purnamawati, Monikka Nur Winnarto, Mely Mailasari*

PDF

14-19

**PENERAPAN METODE MARKER BASED TRACKING AUGMENTED REALITY PESUT MAHAKAM**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1270](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1270)

*Muhammad Bambang Firdaus, Edy Budiman, Fernando Elda Pati, Andi Tejawati, Lathifah Lathifah, M Khairul Anam*

PDF

20-25

**APLIKASI PENGENALAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH TOMAT MENGGUNAKAN FITUR WARNA HSV BERBASIS ANDROID**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1489](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1489)

*Suwanto Sanjaya*

PDF

26-33

**WEB-BASED GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR LAMPUNG GIFT STORE**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1486](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1486)

*Andi Nurkholis, Yopita Anggela, A Ferico Octaviansyah P*

PDF

34-39

**IMPLEMENTASI METODE AHP PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PARIWISATA JAWA TIMUR**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1401](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1401)

*Putri Lannidya Parameswari, Ida Astuti, Winda Widya Ariestya*

PDF

40-45

**PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA ANATOMI TUBUH MANUSIA UNTUK Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif**

DOI : [10.33365/jti.v16i1.1521](https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1521)

*Imam Ahmad, Selamat Samsugi, Yogi Irawan*

PDF

46-53

- Focus and Scope
- Editorial Team
- Reviewer Team
- Author Guidelines
- Plagiarism Screening Policy
- Peer Review Process
- Online Submissions
- Publications Ethics
- Indexing
- Important Date
- Publication Fees
- Copyright & License
- Journal History
- Call for Reviewer

### ACCREDITATION CERTIFICATE



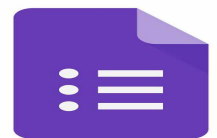
### TEMPLATE IN INDONESIA



### TEMPLATE IN ENGLISH



### CALL FOR REVIEWER



### Plagiarism Checker



### Tools Reference



**IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO DAN TESSERACT OCR PADA SISTEM DETEKSI**

**PLAT NOMOR OTOMATIS**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1522

*imam husni al amin, Awan Aprilino*

PDF  
54-59

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENYAKIT TIDAK MENULAR (PTM) BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1520

*Hesti Kurniasih, Katrin Dwi Purnanti, Rangga Atmajaya*

PDF  
60-65

**APLIKASI KEHADIRAN SISWA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN QR CODE DI BIMBEL EXCELLENT INSTITUTE**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1362

*Darul Mukminin, Ameliana Ameliana, Adiiba Dwikanthi, Lukas Umbu Zogara*

PDF  
66-71

**RANCANG BANGUN SISTEM RAPORT DIGITAL BERBASIS JAVA (D-RAPORT) DI SDN SUKATANI 03 DEPOK**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1352

*Maulana Agung Saputro, . Khalidah*

PDF  
72-78

**ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING MENGGUNAKAN TOGAF ADM PADA INDUSTRI RETAIL**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1449

*Johanes Fernandes Andry, Lydia - Liliana, Monica - Clara*

PDF  
79-86

**KLASIFIKASI CUACA PROVINSI DKI JAKARTA MENGGUNAKAN ALGORITMA RANDOM FOREST DENGAN TEKNIK OVERSAMPLING**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1533

*faqih hamami, Iqbal Ahmad Dahlan*

PDF  
87-92

**PERBANDINGAN 3 ALGORITMA KLASIFIKASI DATA MINING DALAM PRO-KONTRA BAHAYA ROKOK ELEKTRIK**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1534

*Eva Argarini Pratama, Corie Mei Hellyana, Nuzul Imam Fadlilah*

PDF  
93-99

**AUGMENTED REALITY VISUALISASI ANIMASI GAMBAR PADA BAJU DENGAN METODE MARKER-BASED**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1546

*Kharis Muqowam, Jati Sasongko Wibowo*

PDF  
100-106

**APLIKASI GAME EDUKASI MATEMATIKA TINGKAT DASAR BERBASIS ANDROID**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.806

*Sulistiyowati Sulistiyowati, Eko Gunawan, Lili Rusdiana*

PDF  
107-112

**KOMBINASI METODE K-MEANS DAN DECISION TREE DENGAN PERBANDINGAN KRITERIA DAN SPLIT DATA**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1561

*Elly Muningsih*

PDF  
113-118

**APLIKASI ANDROID HALO BALITA DENGAN METODE MADLC**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.968

*Suryo Atmojo, Suzana Dewi, Nurwahyudi Widhiyanta, Ruli Utami*

PDF  
119-123

**Pemetaan Kelompok Sebaran Titik Gempa Bumi Mentawai Dengan Metode K-Medoids Clustering**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.932

*Yudi Setiawan, Safroni Aziz Suprianto, Andang Wijanarko, Dyah Setyo Rini, Mochammad Yusa*

PDF  
124-131

**EVALUATION OF DISTANCE LEARNING SYSTEM (E-LEARNING): A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1736

*Ignatius Adrian Mastan, Dana Indra Sensuse, Ryan Randy Suryono, Kautsarina Kautsarina*

PDF  
132-137

**PENGGUNAAN USER CENTERED DESIGN DALAM PEMBUATAN WEBSITE PORTAL**

PDF

Current Indexing

DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS



PKP|INDEX



More Abstracting & Indexing...



ISSN BARCODE

ISSN Online



1693 0018

ISSN Print

USER

Username

Password

Remember me

Login

LANGUAGE

Select Language

English

Submit

JOURNAL CONTENT

Search

Search Scope

All

Search

Browse

- » By Issue
- » By Author
- » By Title
- » Other Journals

FONT SIZE

*Hilman Nuril Hadi, Arif Tirtana, Adnan Zulkarnain*

**PEMANFAATAN JSON UNTUK MENAMPILKAN DATA REALTIME COVID-19 DENGAN  
MODEL VIEW PRESENTER**

PDF  
144-149

DOI : 10.33365/jti.v16i1.780

*Rysa Sahrial, Deri Fikri Fauzi, Eva Susilawati*

**SISTEM INFORMASI PADA AIESEC LAMPUNG BERBASIS WEB**

PDF  
150-155

DOI : 10.33365/jti.v16i1.1552

*Neni Purwati, Inas Yuni Tsamarah*

---

**JURNAL TEKNOINFO**

Published by Universitas Teknokrat Indonesia

Organized by Prodi S1 Informatika FTIK Universitas Teknokrat Indonesia

W: <http://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>

E : [teknoinfo@teknokrat.ac.id](mailto:teknoinfo@teknokrat.ac.id)

Jl. Zainal Abidin Pagaralam, No.9-11, Labuhan Ratu, Bandarlampung



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

---

Jumlah Pengunjung : **80347671** View Teknoinfo StatsCounter





[Home](#) > [About the Journal](#) > **Editorial Team**

## EDITORIAL TEAM

### EDITOR-IN-CHIEF

Setiawansyah Setiawansyah, (Scopus ID : 57446859700), Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

### MANAGING EDITOR

Amarudin Amarudin, (Scopus ID: 57225264237, Universitas Teknokrat Indonesia), Indonesia

### SECTION EDITORS

Nur Nawaningtyas Pusparini, (Scopus ID : 57222726782), STMIK Widuri, Indonesia

Agung Prajuhana Putra, (SCOPUS ID : 57211483540) Universitas Pakuan, Indonesia

Pritasari Palupiningsih, (Scopus ID : 57209461162) Teknik Informatika, Institut Teknologi PLN, Indonesia

Buce Trias Hanggara, (Scopus ID: 57200444099) Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Indonesia

Febry Eka Purwiantono, (ID Scopus : 57195732083) STIKI Malang, Indonesia

Fitri Retrialisca, (Scopus ID : 57213521397) Sistem Informasi, Universitas Airlangga, Indonesia

Arif Tirtana, (ORCID ID : 0000-0002-4289-3535 ) Sistem Informasi, STIKI Malang, Indonesia

Syaipul Ramdhan, (ID Scopus : 57215058900) ITB Bina Sarana Global, Indonesia

Purwono Prasetyawan, Institut Teknologi Sumatera , (Scopus ID : 57203960629)

Beny Prasetyo, [SCOPUS ID : 57195056275] Department of Information Systems, Jember University

Addin Aditya, (ID Scopus : 57205432625) STIKI Malang, Indonesia

Syaiful Ahdan, (SCOPUS ID: 57201820474, Universitas Teknokrat Indonesia), Indonesia

Sri Dianing Asri, (Sinta ID : 6664233) Universitas Dian Nusantara, Indonesia

Qadhli Jafar Adrian, (ID Scopus: 57210231478, Universitas Teknokrat Indonesia), Indonesia

Sufiatul Maryana, (Scopus ID : 57189051614) Sekolah Vokasi, Universitas Pakuan, Indonesia

Dedi Darwis, (Scopus ID : 57214720682) Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

Arie Qur'ania, (Scopus ID : 57211206156) Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Pakuan, Indonesia

Yohana Tri Utami, (ORCID ID : 0000-0003-1082-1622) Ilmu Komputer, Universitas Lampung, Indonesia

Gibtha Fitri Laxmi, (Scopus ID : 55946516500), Universitas Ibn Khaldun Bogor, Indonesia, Indonesia

Wawan Gunawan, (Scopus ID : 55710884000) Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia

Adi Sucipto, (ID Scopus : 35325641900) Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

Agus Ambarwari, (Scopus ID: 57193561828, Politeknik Negeri Lampung), Indonesia

Rizky Prabowo, (ID Scopus : 57220033327) Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Lampung, Indonesia

Indonesia

### LAYOUT EDITOR

Selamet Samsugi, FTIK, Universitas Teknokrat Indonesia

### IT SUPPORTING/ADMINISTRATOR

Jupriyadi S.Kom., M.T., (Scopus ID : 56502396600 Universitas Teknokrat Indonesia) Indonesia

- » [Focus and Scope](#)
- » [Editorial Team](#)
- » [Reviewer Team](#)
- » [Author Guidelines](#)
- » [Plagiarism Screening Policy](#)
- » [Peer Review Process](#)
- » [Online Submissions](#)
- » [Publications Ethics](#)
- » [Indexing](#)
- » [Important Date](#)
- » [Publication Fees](#)
- » [Copyright & License](#)
- » [Journal History](#)
- » [Call for Reviewer](#)

#### ACCREDITATION CERTIFICATE



#### TEMPLATE IN INDONESIA



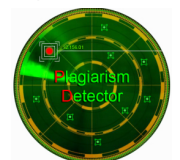
#### TEMPLATE IN ENGLISH



#### CALL FOR REVIEWER



#### Plagiarism Checker



#### Tools Reference







# IMPLEMENTASI *DENSITY-BASED CLUSTERING* PADA SEGMENTASI CITRA *Betta Fish*

Yunda Heningtyas<sup>1)</sup>, Fathur Rahmi<sup>2)</sup>, Kurnia Muludi<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Ilmu Komputer Fakultas MIPA, Universitas Lampung  
<sup>1,2,3</sup> Jl Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedong Meneng Bandar Lampung  
 Email: <sup>1</sup>yunda.heningtyas@fmipa.unila.ac.id, <sup>2</sup>fathurrahmi15@gmail.com

## Abstract

During the COVID-19 pandemic, the number of ornamental fish enthusiasts has increased, especially those of the *Betta Fish* species. *Betta Fish* is a type of ornamental Fish with various species with beautiful colors and morphology, especially the shape of the tail. The more diverse the color patterns of the Fish and the unique shape, the more expensive the selling price of this type of ornamental Fish. The market demand for *Betta Fish* is getting higher, causing the selling price of *Betta Fish* also to increase. However, not all ornamental fish lovers recognize the species name of the *Betta Fish*. For this reason, a pattern recognition-based system is needed that can recognize *Betta Fish* species. Pattern recognition has several stages, namely segmentation, extraction, and classification. This study aims to separate the object from the background on a digital image. The dataset used is 160 images consisting of 40 images of each species, namely *Halfmoon*, *Double Tail*, *Serit*, and *Plakat*. The first step is to convert the image into a saturation and intensity color model. The method used in the segmentation process is *Density-Based Clustering*. *Density-Based Clustering* is a segmentation method by forming clusters based on the density level of the object area. The segmentation process using the *DensityBased Clustering* method achieves an accuracy rate of 92.82%.

**Keyword:** *Betta Fish*, *Density-Based Clustering*, *HSI*, *Image Recognition*, *Image Segmentation*

## Abstrak

Pada masa pandemi COVID-19, peminat ikan hias semakin meningkat jumlahnya, terutama peminat ikan hias spesies *Betta Fish*. *Betta Fish* merupakan jenis ikan hias dengan spesies yang beragam dengan keindahan warna dan morfologi tubuh, terutama bentuk ekornya. Semakin beragam corak warna ikan dan bentuk ekor yang unik, semakin mahal harga jual dari ikan hias jenis ini. Permintaan pasar terhadap ikan *Betta Fish* semakin tinggi sehingga menyebabkan harga jual *Betta Fish* juga meningkat. Namun, tidak semua pecinta ikan hias mengenali nama spesies dari ikan *Betta Fish*. Untuk itu, diperlukan sebuah sistem berbasis *pattern recognition* yang dapat mengenali spesies *Betta Fish*. *pattern recognition* memiliki beberapa tahapan, yaitu segmentasi, ekstraksi, dan klasifikasi. Penelitian ini bertujuan untuk memisahkan (segmentasi) objek dengan *background* pada citra digital. Dataset yang digunakan berjumlah 160 citra dengan jumlah citra untuk setiap spesies adalah 40 citra. Spesies *Betta Fish* yang digunakan adalah *Halfmoon*, *Double Tail*, *Serit* dan *Plakat*. Tahapan pertama dengan mengonversi citra menjadi model warna *saturation* dan *intensity*. Proses segmentasi pada penelitian ini menggunakan metode *Density-Based Clustering*. *Density-Based Clustering* merupakan salah satu metode segmentasi yang mengelompokkan citra menjadi beberapa *cluster* berdasarkan tingkat *density* dari masing-masing *region* atau objek. Hasil segmentasi metode *Density-Based Clustering* pada citra *Betta Fish* mencapai tingkat akurasi sebesar 92,82%.

**Kata Kunci:** *Betta Fish*, *density based clustering*, *HSI*, *image recognition*, *segmentasi citra*

## 1. Pendahuluan

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati terdiri dari beragam jenis flora dan fauna yang tumbuh dan berkembang dengan baik, termasuk ikan hias. Ikan hias di Indonesia dibagi berdasarkan lingkungan hidupnya yaitu ikan hias air tawar dan ikan hias air laut. Dalam kondisi pandemi COVID-19, ikan hias air tawar menjadi salah satu peliharaan yang banyak diminati oleh masyarakat

Indonesia. Selain bentuk dan warna tubuh yang unik dan indah, pemeliharaan ikan hias air tawar cukup murah dan tidak menggunakan banyak usaha. Ikan cupang yang memiliki nama lain *Betta Fish* merupakan salah satu ikan yang banyak diminati. Keunikan *Betta Fish* tidak hanya pada corak dan warnanya, *Betta Fish* memiliki bentuk ekor yang unik dan berbeda antar spesies [1]. Inilah yang menjadi daya tarik utama dari *Betta Fish*. Bentuk ekor *Betta Fish* sangat beragam, tergantung pada spesiesnya.

Beberapa spesies yang banyak diminati memiliki bentuk ekor menyerupai mahkota (*crown tail*), setengah bulan (*Halfmoon*), *slayer*, dan bulat (*rounded tail*). Indonesia memiliki 48 spesies *Betta Fish* [2]. Jumlah variasi spesies *Betta Fish* yang beragam memiliki nilai jual yang juga beragam. Beberapa spesies ikan *Betta Fish* memiliki range harga jual yang jauh berbeda sehingga kesalahan dalam pemilihan spesies ataupun pembelian ikan ini menyebabkan kerugian yang cukup banyak. Selain itu, tidak semua pecinta ikan hias memahami setiap spesies *Betta Fish*.

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan di atas adalah membuat sebuah sistem yang dapat mengenali berbagai spesies *Betta Fish*. Sistem ini menerapkan teknologi *pattern recognition* dengan beberapa tahapan yaitu *preprocessing*, segmentasi, ekstraksi fitur, dan klasifikasi. *Pattern recognition* dapat diartikan sebagai proses mengidentifikasi suatu objek menjadi kelas atau kategori tertentu. Tahap *preprocessing* merupakan tahap awal sebelum melakukan segmentasi. Tahap ini bertujuan untuk mengolah citra supaya citra tersebut dapat digunakan sebagai *input* pada proses segmentasi. Segmentasi merupakan tahap pemisahan citra menjadi 2 bagian atau lebih yang memiliki informasi penting. Prosedur pemisahan atau pembagian citra menjadi beberapa segmen, *region* atau objek dapat berdasarkan kesamaan warna, tekstur, maupun kecerahan dari *region* pada citra itu sendiri [3]. Pembagian citra berdasarkan *region* bertujuan untuk memisahkan *foreground* (objek) dan *background* (*region* selain objek). Hasil segmentasi citra harus mencapai nilai dengan tingkat akurasi yang tinggi sehingga sistem akan mendapatkan hasil ekstraksi fitur yang maksimal. Hasil ekstraksi fitur yang baik akan menyebabkan nilai klasifikasi yang optimal [4].

Wang [5] melakukan percobaan untuk mensegmentasi citra 2 Dimensi menggunakan model *hidden Markov random field* (HMRF) dan algoritma *expectation-maximization* (EM). Wang menggunakan perbandingan segmentasi K-Means dengan HMRF-EM. Penerapan metode K-Means tidak dapat menghilangkan *noise* pada citra namun menghasilkan tingkat akurasi yang cukup baik. Penerapan HMRF-EM berhasil meningkatkan akurasi hasil segmentasi menjadi 81,17%. Salah satu penerapan metode HMRF-EM pada segmentasi citra ikan Tuna dilakukan oleh Azhar dkk. Namun, perbedaan intensitas piksel pada citra ikan Tuna tidak dapat diatasi menggunakan metode segmentasi HMRF-EM saja. Azhar dkk [6] mengkombinasikan beberapa metode selama proses segmentasi ikan tuna. Metode *Density-Based Clustering* digunakan pada tahap segmentasi, *Hidden Markov Random Field* dan algoritma *expectation-maximization* digunakan untuk memperbaiki tepi objek pada hasil segmentasi. Kombinasi tiga metode tersebut memberikan tingkat akurasi sebesar 96.69%.

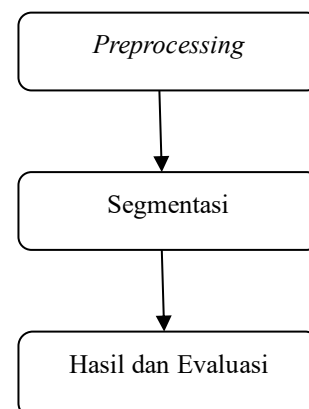
Penelitian yang dilakukan oleh Putra [7] menggunakan metode *Density-Based Clustering* untuk proses segmentasi citra *remote sensing* laut yang digunakan untuk mengidentifikasi zona kedalaman laut dari penginderaan jarak jauh. Metode DBSCAN diberikan

proses pra pengolahan citra baik itu penyesuaian ukuran citra dan kuantisasi warna citra sebelum dilakukan proses DBSCAN agar proses metode DBSCAN bisa bekerja lebih efisien. Metode *Density-Based Clustering* ini menghasilkan zona kedalaman laut yang ada pada citra yang diujikan. Uji coba hasil segmentasi menggunakan *Density-Based Clustering* dengan proses pengolahan citra berupa kuantisasi warna dengan presentase keberhasilan sebesar 96,3%.

Penelitian ini menggunakan metode *Density-Based Clustering* untuk proses segmentasi ikan *Beta Fish*. Letak perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penerapan metode *Density-Based Clustering* dengan objek pengamatan yaitu ikan hias spesies *Betta Fish*. Citra *Betta Fish* yang diambil secara langsung pada akuarium dan tidak memerlukan proses perubahan *background*. Sistem ini dapat membantu sistem identifikasi ikan hias *Betta Fish* menjadi lebih baik dengan meningkatkan akurasi sistem.

## 2. Metode

Tahapan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode *Density-Based Clustering* terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *preprocessing*, segmentasi, serta hasil dan evaluasi. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

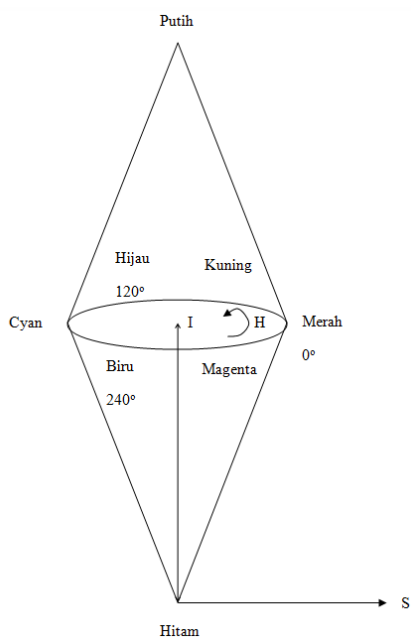


Gambar 1 Tahapan penelitian

### 2.1 Preprocessing

Citra RGB hasil akuisisi dikonversi menjadi model warna HSI (*Hue*, *Saturation* dan *Intensity*). *Hue* mengandung warna-warna asli (kuning, violet, dan merah). Penggunaan warna *Hue* sering digunakan untuk membedakan cahaya, *redness*, dengan *greenness*. *Saturation* mengindikasikan banyaknya warna putih yang terkandung pada sebuah warna [8]. Misalkan warna merah merupakan warna jenuh sedangkan warna pink merupakan warna merah yang telah bercampur dengan warna putih dengan komposisi tertentu (tingkat kejenuhan warna rendah) [8]. *Intensity* merupakan atribut yang menyatakan jumlah cahaya yang berhasil ditangkap retina mata. *Intensity* tidak mempedulikan komposisi warna [8]. Komponen warna HSI dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2 Warna HIS [8]

Nilai RGB dinormalisasikan menjadi range [0,1]. *Intensity* (I) didefinisikan menggunakan rumus 1 [9].

$$I = \frac{1}{3}(R + B + G) \quad (1)$$

Nilai *intensity* berada pada range [0,1]. Komponen nilai Hue didefinisikan dalam rumus 2 [9].

$$H = \begin{cases} \theta & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases} \quad (2)$$

where


$$\theta = \cos^{-1} \left[ \frac{\{(R-G)+(R-B)\}/2}{\sqrt{(R-G)^2+(R-B)(G-B)}} \right] \quad (3)$$

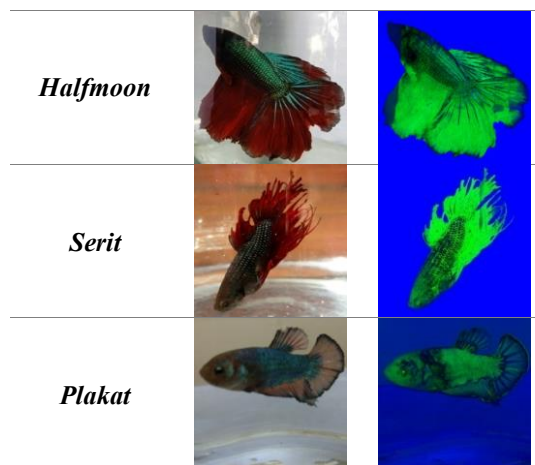
Komponen *Saturation* diperoleh dari rumus 4 [9].

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} \{\min(R, G, B)\} \quad (4)$$

Adapun nilai *Saturation* berada diantara 0 sampai 1 [9]. Adapun warna yang digunakan dalam proses segmentasi adalah *Saturation* dan *Intensity*. Tabel 1 merupakan contoh hasil *preprocessing* *Betta Fish*.

Tabel 1. *Preprocessing* Result

Spesies <i>Betta Fish</i>	Citra Asli	Hasil preprocessing
<i>Double Tail</i>		



## 2.2 Segmentasi

Segmentasi pada citra dilakukan untuk memisahkan beberapa objek sehingga objek tersebut dapat digunakan pada proses selanjutnya. Objek yang akan disegmentasi pada citra *Betta Fish* terdiri dari 2 yaitu objek ikan dan *background*. *Density-Based Clustering* merupakan algoritma yang membagi area berdasarkan kepadatan data menjadi *cluster*. Maing-masing *cluster* tersebut memiliki bentuk acak dalam database spasial [10]. Algoritma *Density-Based Clustering* menegaskan bahwa sebuah *cluster* memiliki banyak titik. *Neighborhood* dari radius yang diberikan dari setiap titik minimal harus memiliki jumlah minimum poin. Jumlah minimum poin yang dimaksud adalah *density* dari *neighborhood* harus lebih dari beberapa *threshold* tertentu. [10]

Adapun tahapan segmentasi citra *Density-Based Clustering* [11] sebagai berikut:

- Penentuan Parameter *Input*  
Metode *Density-Based Clustering* memerlukan dua parameter input. Input dalam penelitian ini terdiri dari dua parameter *cluster*. *Cluster* yang pertama mengelompokkan objek yang terdeteksi sebagai ikan. *Cluster* kedua mengelompokkan objek selain ikan yang selanjutnya disebut *background*.
- Penempatan data ke dalam *cluster*  
*Density-Based Clustering* mencari wilayah pada citra berwarna yang dapat disegmentasi menggunakan perhitungan jangkauan spasial (*SpatialEps*) dan jangkauan warna (*ColorEps*). Perhitungan tersebut dilakukan pada semua pixel citra yang akan disegmentasi [10]. Data yang ditempatkan dalam *cluster* secara acak terlebih dahulu dengan memberikan label pada setiap titik.
- Menghitung titik pusat *cluster*  
*Minimum point* (MinPts) yang berhasil dicapai dalam jangkauan *point* tersebut dapat secara spasial maupun warna. *Point* tersebut membentuk *cluster* baru dengan intinya (*core point*) masing-masing [10]. Titik pusat diperoleh dengan mencari titik yang berada pada nilai batas berdasarkan banyaknya data.
- Pengelompokkan data pada titik pusat  
*Density-Based Clustering* mengumpulkan *point* yang saling terkoneksi secara spasial serta *core point* yang

memiliki kesamaan warna secara iteratif. Proses berhenti ketika tidak ada lagi *point* yang dapat ditambahkan ke dalam *cluster* [10]. Setiap data yang memiliki jarak terdekat berdasarkan tingkat kemiripan dari titik pusat akan membentuk sebuah *cluster* yang diperoleh dengan menggunakan *euclidean distance*.

- e. Penyelesaian proses segmentasi citra  
Setelah semua data telah terproses maka akan menghasilkan suatu citra hasil pemisahan antara objek dan *background*.

### 2.3 Hasil Segmentasi dan Evaluasi


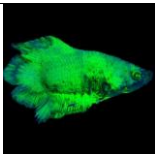

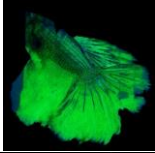

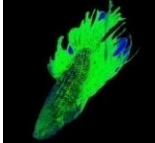
Hasil segmentasi *Density-Based Clustering* berupa citra ikan dengan 2 objek yang dapat dipisahkan. Objek tersebut adalah citra ikan *Betta Fish* dengan *background*. Tahap evaluasi dilakukan dengan membandingkan seluruh citra hasil segmentasi metode *Density-Based Clustering* dengan citra hasil segmentasi manual. Segmentasi manual diperoleh dari pengeditan menggunakan Adobe Photoshop. Perbandingan dilakukan pada jumlah nilai piksel antara citra *Betta Fish* yang tersegmentasi menggunakan *Density-Based Clustering* dengan tersegmentasi manual. Hasil perbandingan digunakan sebagai tingkat akurasi dari penerapan metode *Density-Based Clustering* pada citra *Betta Fish*. Evaluasi dihitung menggunakan rumus 5.

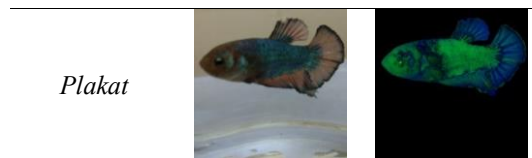
$$\text{Evaluasi} = \frac{\sum \text{nilai pixel citra hasil segmentasi}}{\sum \text{nilai pixel citra hasil segmentasi manual}} \times 100\% \quad (5)$$

### 3. Hasil dan Analisis

Hasil akhir dari proses segmentasi pada penelitian ini adalah objek *Betta Fish* dengan *background* berwarna hitam. Tabel 2 merupakan hasil proses segmentasi *Betta Fish*.

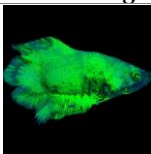
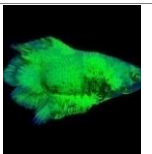
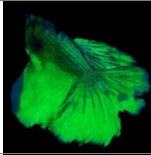
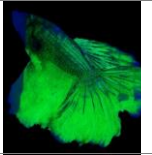
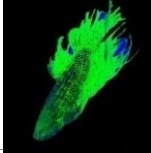

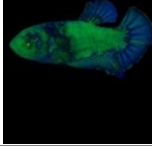

Tabel 2. Hasil Segmentasi *Density-Based Clustering*

Spesies <i>Betta Fish</i>	Citra Akuisisi	Hasil Segmentasi
<i>Double Tail</i>		
<i>Halfmoon</i>		
<i>Serit</i>		

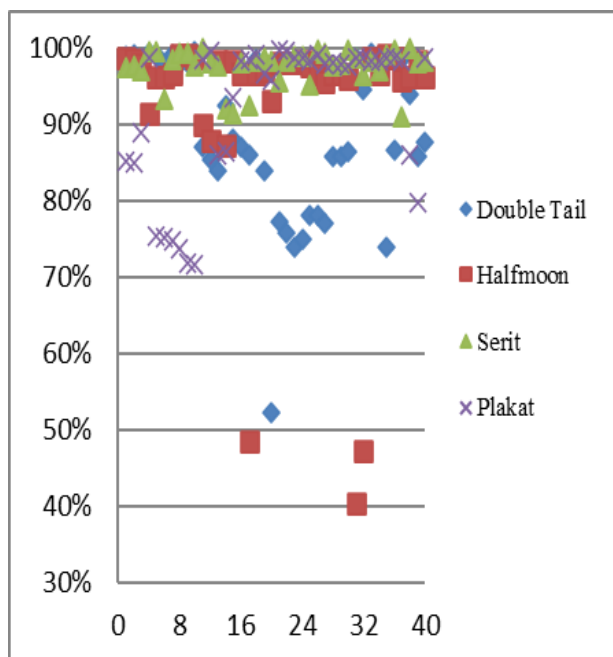


Tahap selanjutnya adalah Evaluasi. Evaluasi digunakan untuk mendapatkan nilai akurasi dari hasil segmentasi. Evaluasi dihitung dengan membandingkan masing-masing jumlah nilai pixel citra hasil segmentasi menggunakan metode *Density-Based Clustering* dan jumlah nilai pixel citra hasil segmentasi secara manual. Contoh hasil segmentasi metode *Density-Based Clustering* dan nilai akurasinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Segementasi dan Akurasi *Density Based Clustering*

Spesies <i>Betta Fish</i>	Segmentasi <i>Density-Based Clustering</i>	Segmentasi Manual	Akurasi (%)
<i>Double Tail</i>			99.0657
<i>Halfmoon</i>			96.2808
<i>Serit</i>			97.4787
<i>Plakat</i>			99.5581

Grafik perbandingan hasil akurasi dari segmentasi citra *Betta Fish* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Perbandingan Hasil Akurasi Citra Betta Fish

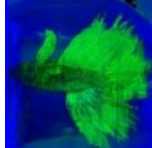
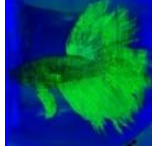
Dari perbandingan hasil akurasi segmentasi citra *Betta Fish* dapat dilihat bahwa citra *Betta Fish* memiliki tingkat akurasi yang cenderung sama pada setiap jenisnya yang memiliki akurasi lebih dari 70%. Berdasarkan Gambar 2, empat citra memiliki akurasi kurang dari 70% yaitu tiga citra *Betta Fish Halfmoon* dan satu citra *Betta Fish Double Tail*.

Rata-rata hasil akurasi segmentasi citra *Betta Fish* spesies *Double Tail* sebesar 88,61% *Betta Fish* spesies *Halfmoon* sebesar 92,68%, *Betta Fish* spesies *Serit* sebesar 97,62%, dan *Betta Fish* spesies *Plakat* sebesar 92,36%. Rata-rata akurasi hasil segmentasi secara keseluruhan mencapai 92,82%.

Citra *input* dapat mempengaruhi seluruh hasil segmentasi. Kualitas citra *input* yang baik akan meningkatkan hasil segmentasi objek *Betta Fish*. Analisis kesalahan hasil segmentasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Analisis Kesalahan Hasil Segmentasi

Spesies <i>Betta Fish</i>	Hasil Segmentasi	Akurasi	Analisis Kesalahan
<i>Double Tail</i>		52%	Tingkat <i>saturation</i> dan <i>intensity</i> pada <i>preprocessing</i> tidak jauh beda antara objek dengan <i>background</i> sehingga
<i>Halfmoon</i>		49%	

<i>Halfmoon</i>		40%	selama proses segmentasi, sistem mengalami kesalahan dalam pengelompokan area citra.
<i>Halfmoon</i>		47%	

#### 4. Kesimpulan

Metode segmentasi *Density Based Clustering* mampu membedakan objek pada citra *Double Tail*, *Halfmoon*, *Plakat*, dan *Serit* dengan objek *background*. Tingkat akurasi penerapan metode ini pada citra *Betta Fish* sebesar 92,82%.

#### Daftar Pustaka

- [1] Gumilang, B. Inggayuing, I. K. Artawan, and N. L. P. M. Widiyanti, "Variasi Intensitas Cahaya Mengakibatkan Perbedaan Kecepatan Regenerasi Sirip Kaudal Ikan Cupang (*Betta splendens*) Dipelihara Di Rumah Kos.," *J. Pendidik. Biol.*, vol. 3, no. 2, 2016.
- [2] Z. Bintang, *Panduan Praktis Budidaya dan Pemeliharaan Cupang*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2017.
- [3] A. Jati, G. Singh, S. Koley, A. Konar, R. Ajoy, and C. Chakraborty, "A novel segmentation approach for noisy medical images using Intuitionistic fuzzy divergence with neighbourhood-based membership function," *J. Microsc.*, 2014, doi: 10.1111/jmi.12200.
- [4] T. Sutoyo, E. Mulyanto, V. Suhartono, O. D. Nurhayati, and Wijanarto, *TEORI PENGOLAHAN CITRA DIGITAL*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.
- [5] Q. Wang, "HMRF-EM-image: Implementation of the Hidden Markov Random Field Model and its Expectation-Maximization Algorithm," no. July 2012, 2012.
- [6] R. Azhar, A. Z. Arifin, and W. N. Khotimah, "Integrasi Density-Based Clustering dan HMRF-EM Pada Ruang Warna HSI untuk Segmentasi Citra IkanTuna," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 6, no. 1, pp. 28–37, 2016.
- [7] I. M. S. Putra, "Segmentasi Citra Remote Sensing Laut Dengan Metode Clustering Dbscan," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 2, 2013.
- [8] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, "Digital Image Processing Third Edition Pearson," 2008.
- [9] A. Taguchi, "Color Systems and Color Image Enhancement Methods," *ECTI Trans. Comput. Inf. Technol.*, vol. 10, no. 2, pp. 97–110, 2016.
- [10] A. Moreira and M. Santos, "1 Density-based



- clustering algorithms \_ DBSCAN and SNN,” 2005.
- [11] A. S. Devi, I. K. G. D. Putra, and I. M. Sukarsa, “Implementasi Metode Clustering DBSCAN pada Proses Pengambilan Keputusan,” *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 3, p. 185, 2015, doi: 10.24843/lkjiti.2015.v06.i03.p05.