

## Penggunaan Metode SVM Dengan Fitur HSV HOG Dalam Mengklasifikasi Jenis Ikan Guppy

Yehezkiel Gian Lestari <sup>1</sup> Hafiz Irsyad <sup>2</sup>

Universitas Multi Data Palembang, Jalan Rajawali No.14 Palembang, 0711-376400

Program Studi Informatika, Universitas Multi Data Palembang, Palembang

e-mail: <sup>1</sup>lestari.gian123@gmail.com <sup>2</sup>hafizirsyad@mdp.ac.id

### Abstrak

Ikan hias adalah ikan yang sering diperjual belikan untuk dipelihara sebagai hiasan untuk memperindah dan bukan untuk dikonsumsi, ikan hias sama seperti ikan konsumsi sama ada yang berhabitat di air tawar ataupun di air laut. Ikan hias pada umumnya memiliki ciri khas yakni bentuk tubuh yang unik dengan corak tubuh dengan aneka warna yang menarik. Jenis ikan hias yang ada di Indonesia yaitu ikan Guppy. Ikan Guppy merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang hidup bebas di perairan dan tersebar luas di daerah tropis. Ikan tersebut banyak dibudidayakan oleh pecinta ikan hias karena keindahan warnanya. Banyaknya jenis ikan Guppy maka diperlukan klasifikasi untuk mempermudah dalam membedakan jenisnya, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis ikan Guppy. Ikan Guppy yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Leopard*, *Koi*, dan *Albino Full Red* (AFR). Dengan penggunaan fitur klasifikasi SVM dengan fitur HSV dan HOG. didapatkan nilai untuk ikan *Guppy Leopard* Accuracy 77%, Precision 70%, Recall 53%, nilai untuk ikan *Guppy Koi* Accuracy 82%, Precision 78%, Recall 69%, dan nilai untuk ikan *Guppy Albino Full Red* (AFR) Accuracy 85%, Precision 83%, Recall 85%. Dari ketiga jenis ikan yang diteliti jenis ikan *Guppy Albino Full Red* yang memberikan nilai Akurasi pengenalan tertinggi yakni sebesar 85%.

**Kata kunci**— *Guppy*, *HOG*, *HSV*, *Ikan*, *SVM*

### Abstract

Ornamental fish are fish that are often traded to be kept as decoration to beautify and not for consumption, ornamental fish are the same as consumption fish, both of which live in fresh water or in sea water. Ornamental fish in general have a characteristic, namely a unique body shape with a body pattern with various attractive colors. One of the ornamental fish in Indonesia is Guppy fish. Guppy fish is a type of freshwater fish that lives freely in waters and is widespread in the tropics. This fish is widely cultivated by ornamental fish lovers because of the beauty of its color. There are many types of Guppy fish, a classification is needed to make it easier to distinguish the types, this research was conducted to determine the types of Guppy fish. Guppy fish used in this study were *Leopard*, *Koi*, and *Albino Full Red* (AFR), with the use of the SVM classification feature with HSV and HOG features. obtained scores for *Guppy Leopard* fish Accuracy 77%, Precision 70%, Recall 53%, values for *Guppy Koi* fish Accuracy 82%, Precision 78%, Recall 69%, and values for *Guppy Albino Full Red* (AFR) Accuracy 85%, Precision 83%, Recall 85%. Of the three types of fish studied, the *Albino Full Red Guppy* fish gave the highest recognition accuracy value of 85%.

**Keywords**— *Fish*, *Guppy*, *HOG*, *HSV*, *SVM*.



This is an open-access article under the [CC-BY-CA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

## 1. PENDAHULUAN

Ikan hias adalah ikan yang sering diperjual belikan untuk dipelihara sebagai hiasan untuk memperindah dan bukan untuk dikonsumsi, ikan hias sama seperti ikan konsumsi sama-sama ada yang berhabitat di air tawar maupun di air laut. Ikan hias pada umumnya memiliki ciri khas yakni bentuk tubuh yang unik dengan corak tubuh dengan aneka warna yang menarik. Salah satu ikan hias yang ada di Indonesia yaitu ikan *Guppy*. Ikan *Guppy* menjadi jenis ikan air tawar yang hidup bebas di perairan serta menyebar di berbagai daerah tropis. Ikan *Guppy* menjadi ikan budidaya oleh pecinta ikan hias sebab memiliki warna yang indah. Ikan *Guppy* (*Poecilia reticulata*) menjadi ikan yang mudah melakukan adaptasi serta mempunyai toleransi tinggi pada perubahan temperatur, salinitas, hingga pada air yang tercemar [1]. Tetapi bisa disebut ikan hias *Guppy* bukan ikan asli Indonesia karena awalnya masuk ke Indonesia, ikan hias *Guppy* berasal dari beberapa negara, namun telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia [2].

Klasifikasi citra menjadi tindakan dalam mengkategorikan sejumlah *pixel* maupun *picture element* dalam suatu citra menjadi kelas-kelas di setiap kelas menjelaskan entitas yang mempunyai karakteristik sehingga bisa dikenali karena citra mudah dilihat dan diidentifikasi [3]. Corak yang ada pada ikan *Guppy* terbentuk dari beberapa perpaduan warna, perpaduan warna yang ada membuatnya dapat dilakukan pengklasifikasian dengan menggunakan citra, salah satunya dengan metode *Hue Saturation Value* (HSV) dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG), hal ini dilakukan berdasarkan warna dan bentuk. Serta menggunakan metode *Grayscale* untuk tekstur. Penelitian dengan Fitur HSV dan HOG yang digunakan dalam penelitian dan total citra sebanyak 900 yang menggunakan 9 aneka jenis jamur diantaranya jamur *Agaricus*, *Amanita*, *Boletus*, *Cortinarius*, *Entoloma*, *Hygrocybe*, *Lactarius*, *Russula*, dan *Suillus*. Kemudian dibagi 675 untuk citra latih dan 225 untuk citra latih. Hasil dari penelitian ini didapat hasil *precision* dengan nilai 23,80%, untuk *recall* dengan nilai 22,94%, dan *accuracy* dengan nilai 82,69%. Dan hasil jamur paling baik ada pada jenis *Boletus* dengan hasil *precision* sebesar 55,37%, *recall* sebesar 46,84%, dan *accuracy* sebesar 89,69% [4].

Penggunaan metode SVM dengan fitur HOG dan HSV dalam penelitian yang dilakukan menggunakan 7 jenis citra dengan 7.000 gambar setiap satu jenis ikan. Berdasarkan hasil pengujian klasifikasi SVM baik kernel linear maupun *polynomial* dengan menggunakan 3-Fold, 4-Fold, dan 5-Fold. Akurasi tertinggi ada pada jenis ikan *Black Sea Sprat* 94,06%. Dan untuk jenis ikan lainnya dengan nilai akurasi tertinggi diantaranya, ikan *Gilt Head Bream* dengan akurasi 94,31%, ikan *Horse Mackerel* dengan akurasi 94,74%, ikan *Red Mullet* dengan akurasi 94,76%, ikan *Red Sea Bream* dengan akurasi 94,86%, jenis ikan *Sea Bass* yang dengan akurasi 77,86% dan terakhir ikan *Striped Red Mullet* dengan akurasi 94,41% [5]. Dan penelitian yang mengatakan teknik pengklasifikasian dengan *Support Vector Machine* (SVM) termasuk dalam pembelajaran mesin. Teknik pada metodenya bekerja berdasarkan prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM) yang bertujuan untuk menemukan *hyperplane* paling baik untuk memisahkan dua kelas dalam ruang input, serta untuk meminimalkan error. Keunggulan lain yang didapatkan ketika SVM digunakan sebagai metode klasifikasi yakni dapat dianalisis secara teoritis dengan konsep-konsep teori pembelajaran komputasi. Pengujian menggunakan metode SVM seperti pada pengenalan citra mobil memiliki hasil akurasi yang optimal yaitu 82,5% [6].

Berdasarkan dari beberapa penelitian sebelumnya, untuk fitur model *Hue Saturation Value* (HSV) dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) serta metode klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) yang sudah pernah digunakan dalam beberapa penelitian memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam mengenali warna dan bentuk pada objek. dan metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) baik dalam mengenali sebuah objek. Untuk

itu, penelitian yang akan dilakukan akan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengklasifikasi jenis ikan Guppy dan menggunakan fitur *Hue Saturation Value* (HSV) dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) untuk mengenali warna dan bentuk objek berdasarkan citra badan ikan. Tetapi persentase tingkat akurasi pengenalan dapat juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lain contohnya seperti pencahayaan dalam pengambilan gambar. Sehingga saat ini masih belum diketahui apakah dengan menggunakan metode fitur model *Hue Saturation Value* (HSV) dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) serta metode klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) akan mendapatkan hasil akurasi dengan persentase yang cukup tinggi atau malah sebaliknya dalam mengklasifikasi jenis ikan *Guppy*.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Identifikasi Masalah

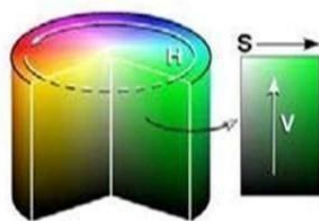
Tahap pertama sebelum melakukan penelitian adalah melakukan identifikasi masalah terkait Penggunaan Metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan Fitur *Hue, Saturation, and Value* (HSV) Dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dalam Mengklasifikasi Jenis Ikan Guppy yang mana penelitian ini belum ada penelitiannya.

### 2.2 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahapan kedua dimana pada tahap ini mengumpulkan dan membaca beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan melalui jurnal atau buku penelitian terdahulu, dari studi literatur yang dilakukan penulis dapat paham bagaimana melakukan pengumpulan data atau informasi dalam penelitian ini.

#### 2.2.1 Hue Saturation Value (HSV)

Mendefinisikan warna dalam bentuk terminologi *Hue* adalah cara pemodelan warna di *Hue Saturation Value* (HSV), *Saturation* dan *Value*. *Hue* menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning. Dalam membedakan warna dan dalam menentukan kemerahan (*Redness*), kehijauan (*Greenness*), dan sebagainya dengan menggunakan *Hue*. *Hue* berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya. *Saturation* menyatakan tingkat kemurnian suatu warna, yaitu mengindikasikan seberapa banyak warna putih diberikan pada warna. *Value* adalah atribut yang menyatakan banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa memperdulikan warna [7]. Salah satu pemodelan warna yang paling umum dari pemodelan warna RGB adalah pemodelan *Hue Saturation Value* (HSV).



Gambar 1 Model Warna *Hue Saturation Value* (HSV)

Model warna *Hue Saturation Value* (HSV) pada Gambar 1 umumnya digunakan oleh aplikasi visualisasi komputer. Karena model warna *Hue Saturation Value* (HSV) sendiri merupakan model warna turunan dari *Red, Green, Blue* (RGB), Untuk mendapatkan hasil warna dengan *Hue Saturation Value* (HSV), perlunya dilakukan pengkonversian warna dari *Red, Green, Blue* (RGB) ke *Hue Saturation Value* (HSV).

1. *Colorfulness*: sensasi visual karena komponen warna yang terbatas.

Penggunaan metode pemodelan warna *Hue Saturation Value* (HSV) memiliki keuntungan yakni metodenya serupa dengan metoode pemodelan *Red, Green, Blue* (RGB) maka

dari itu metode ini hampir serupa dengan yang asli. Namun, *Hue Saturation Value* (HSV) memiliki komponen yang lebih kompleks dari *Red, Green, Blue* (RGB) sehingga semakin menyerupai aslinya.

Berikut Persamaan 1, 2 dan 3 adalah rumus perhitungan konversi *Red, Green, Blue* (RGB) menjadi *Hue Saturation Value* (HSV) :

$$H = \tan\left(\frac{3(G-B)}{(R-G)+(R-B)}\right) \quad (1)$$

$$S = 1 - \frac{\min(R,G,B)}{V} \quad (2)$$

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

Dari Persamaan 1, 2, dan 3, jika  $S = 0$  maka nilai dari  $H$  tidak dapat ditentukan. Maka dari itu dilakukan normalisasi *Red, Green, Blue* (RGB) terlebih dahulu dengan rumus berikut :

$$r = \frac{R}{R+G+B} \quad (4)$$

$$g = \frac{G}{R+G+B} \quad (5)$$

$$b = \frac{B}{R+G+B} \quad (6)$$

Setelah nilai  $r, g, b$  sudah dinormalisasi, maka rumus transformasi *Red, Green, Blue* (RGB) ke *Hue Saturation Value* (HSV) sebagai berikut :

$$V = \max(r, g, b) \quad (7)$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{Jika } V = 0 \\ 1 - \frac{\min(r,g,b)}{V}, & V > 0 \end{cases} \quad (8)$$

$$H = \begin{cases} 0, & \text{Jika } S = 0 \\ \frac{60 \cdot (g-b)}{S \cdot V}, & \text{Jika } V = r \\ 60 \cdot \left[2 + \frac{b-r}{S \cdot V}\right], & \text{Jika } V = g \\ 60 \cdot \left[4 + \frac{r-g}{S \cdot V}\right], & \text{Jika } V = b \end{cases} \quad (9)$$

$$H = H + 360, \text{ Jika } H < 0 \quad (10)$$

### 2.2.2 Histogram of Oriented Gradients (HOG)

*Histogram Of Oriented Gradients* (HOG) ini digunakan untuk mengekstraksi fitur yang digunakan pada komputer visi dan pengolahan citra dengan cara menghitung nilai *gradient* pada suatu citra untuk mendapatkan hasil yang akan digunakan untuk mendeteksi objek [8]. *Histogram Of Oriented Gradients* (HOG) ialah bentuk dari objek dan nilai yang digunakan dari intensitas *gradient*. Metode *Histogram Of Oriented Gradients* (HOG) bekerja dengan cara membagi citra menjadi blok yang mana nantinya didalam blok terdapat sel, setiap blok memiliki nilai *gradient* arah atau nilai orientasi tepi untuk *pixel* gambar.

Adapun tahapan implementasi *Histogram Of Oriented Gradients* (HOG) pertama dilakukan perhitungan *Gradient*, Orientasi *Binning*, kemudian deskriptor blok. Dan dilanjutkan dengan mencari nilai perhitungan *gradient* terlebih dahulu dan untuk mendapatkan nilai dari perhitungan *gradient* menggunakan rumus yang ada pada Persamaan 11 dan 12.

$$lx(r, c) = l(r, c + 1) - l(r, c - 1) \quad (11)$$

$$ly(r, c) = l(r + 1, c) - l(r - 1, c) \quad (12)$$

Dimana  $l$  melambangkan image dan  $r$  melambangkan baris serta  $c$  melambangkan kolom, setelah nilai  $lx$  dan  $ly$  didapatkan, dilanjutkan dengan mencari nilai magnitude  $\mu$  (besar *gradient*) menggunakan rumus pada Persamaan 13.

$$\mu = \sqrt{lx^2 + ly^2} \quad (13)$$

Setelah mendapatkan nilai  $\mu$ , proses dilanjutkan dengan menjadikan nilai  $\mu$  mencari nilai 8 orientasi menggunakan Persamaan 14.

$$\theta = \frac{180}{\pi} (\tan^{-1}(ly.lx) \bmod \pi) \quad (14)$$

Setelah didapatkan nilai 8 dari setiap blok lalu mencari nilai orientasi sel histogram untuk nilai bin  $j$ ,  $c_i$  dan  $w$  menggunakan Persamaan 15, 16, dan 17

$$W = \frac{180}{B} \quad (15)$$

$$\text{bin } j = \left[ \frac{\theta}{w} - \frac{1}{2} \right] \bmod B \quad (16)$$

Dengan batasan  $[i, w(i + 1))$

$$c_i = w \left( i + \frac{1}{2} \right) \quad (17)$$

Selanjutnya nilai yang diperoleh dari melakukan *vote bin* yang terbagi dua macam yaitu *vote bin*  $V_j$  ditunjukkan oleh Persamaan 18 Dan *vote bin*  $(j+1)$  yang ditunjukkan oleh Persamaan 2.19 dimana nilai  $B$  didapatkan dari jumlah bin yang ditentukan.

$$V_j = \mu \frac{c_{j+1} - \theta}{w} \quad (18)$$

$$V_{j+1} = \mu \frac{\theta - c_j}{w} \quad (19)$$

Ketika hasil dari *vote bin* telah diperoleh selanjutnya dilakukan pernormalisasian yakni melakukan blok normalisasi yang mana berfungsi untuk memperoleh nilai  $b$  tiap blok yang nantinya bisa mengurangi perubahan kontras antara gambar dari objek, untuk mencari normalisasi blok menggunakan Persamaan 20

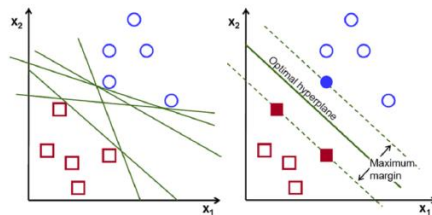
$$b \leftarrow \frac{b}{\sqrt{\|b\|^2 + \epsilon}} \quad (20)$$

Dimana  $b$  adalah nilai pada bin dalam sebuah blok dan  $s$  adalah nilai konstanta. Setelah mendapatkan nilai blok tahap selanjutnya mencari fitur *Histogram Of Oriented Gradients* (HOG) dimana blok yang dinormalisasikan digabungkan menjadi satu buah *vector* fitur *Histogram Of Oriented Gradients* (HOG) menggunakan Persamaan 21.

$$h \leftarrow \frac{h}{\sqrt{\|h\|^2 + \epsilon}} \quad (21)$$

### 2.2.3 Support Vector Machine (SVM)

Salah satu metode pembelajaran mesin yang bekerja didasarkan oleh prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM) yang bertujuan untuk menemukan *hyperlane* optimal yang memisahkan dua kelas di ruang input adalah metode *Support Vector Machines* (SVM). Data dibedakan dalam dua kelas label yakni  $\gamma \in \{-1, 1\}$ . Data  $x_d \in$  adalah *feature vector* dengan  $d=1, 2, \dots, N_d$  dimensi. Untuk  $d=2$  maka *hyperlane* berupa garis, sedangkan untuk  $d = 3$  berupa plane.



Gambar 2 Optimal Hyperplane SVM  
(Sumber : Codingstudio.id, Adella Gravita)

Pada Gambar 2 digambarkan sejumlah pattern yang merupakan anggota dari dua buah class : +1 dan -1. Pattern yang termasuk ke dalam class -1 dilambangkan dengan kotak berwarna merah, sedangkan untuk pattern yang ada pada class +1, dilambangkan dengan lingkaran berwarna kuning. Masalah pada klasifikasi bisa diartikan dengan upaya untuk menemukan garis (hyperlane) yang memisahkan antara kedua kelas sehingga jarak antar kelas terlihat, dari metode klasifikasi SVM, ada tiga kernel yang cukup umum yakni kernel Gaussian Radial Basis Function, kernel linier dan kernel polinomial

### 2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap yang dimana data yang dikumpulkan akan dijadikan dataset dilakukan sendiri oleh peneliti dengan menggunakan 3 jenis ikan Guppy, yaitu *Leopard*, *Koi*, dan *Albino Full Red* (AFR). Lalu jenis – jenis ikan Guppy tersebut akan di letakkan di wadah bening agar dapat difoto satu persatu dengan tempat perlakuan yaitu ruangan terbuka. Gambar yang diambil menggunakan kamera Nikon D610 dengan resolusi 24,3 megapixel full-frame (FX), dengan jarak dari wadah Akrilik ke kamera sebesar 20 cm.

Dalam proses pengambilan gambar dibutuhkan tiga ekor ikan untuk persetiap satu jenis ikan Guppy, dan ikan akan dimasukkan kedalam akrilik secara bergantian untuk dipotret. Setelah tahap pengambilan gambar untuk dataset, selanjutnya dilakukan pembagian dataset yakni dataset yang digunakan untuk uji dan dataset yang digunakan untuk latih, total keseluruhan dataset sebanyak 240 citra dengan pembagian data latih sebanyak 180 citra dan total data uji sebanyak 60. Citra untuk ukuran pertiap gambar yang dijadikan dataset yakni sebesar  $100 \times 100$  pixel. Berikut pada Tabel 3.1 Tabel rincian pembagian dataset latih dan uji untuk pertiap jenis ikan Guppy.

Tabel 1 Data Latih dan Data Uji

No	Sample Citra	Jarak Potret	Data Latih	Data Uji
1	Guppy Leopard	20 cm	60	20
2	Guppy Koi	20 cm	60	20
3	Guppy Albino Full Red (AFR)	20 cm	60	20
Jumlah			180	60
Total Data Citra			240	

### 2.4 Perancangan

Tahap pertama melakukan tahap pra-proses dimana proses citra yang diambil akan melakukan tahap segmentasi warna *Hue, Saturation, and Value* (HSV) dan ekstraksi ciri menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG), Serta melanjutkan proses klasifikasi menggunakan *Support Vector Machine* (SVM). Ada 2 tahapan yang akan dilakukan, yaitu tahapan pelatihan dan pengujian. Pada proses pelatihan pertama kali menentukan jenis ikan Guppy yang akan digunakan.

Kemudian pada masing-masing jenis ikan Guppy tersebut akan di konversi menjadi citra model warna *Hue, Saturation, and Value* (HSV), lalu dilanjutkan pada tahap ekstraksi ciri *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) dan hasil dari citra akan digunakan untuk proses training menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). Setelah proses training selesai maka data model telah didapat untuk digunakan pada saat pengujian data.

### 2.5 Implementasi

Setelah perancangan sistem ditetapkan dilanjutkan dengan menerapkannya. Yakni dimulai dengan pengumpulan data kemudian data dibagi menjadi data uji dan data latih dan

dilanjutkan data uji dan latih di proses ke *Hue, Saturation, and Value* (HSV) dan diekstraksi menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG). Dilanjutkan ke proses klasifikasi dari lanjutan proses ekstraksi menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG).

## 2.6 Pengujian

Setelah tahapan implementasi dilanjutkan dengan proses pengujian untuk mengetahui berapa tingkat keberhasilan yang didapatkan dari metode yang diterapkan, Dengan metode *Confusion Matrix* akan dihitung nilai *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy*. Adapun cara melakukan perhitungan pada *Confusion Matrix* ada pada Persamaan 22, 23, dan 24:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \% \quad (22)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \% \quad (23)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \% \quad (24)$$

Keterangan :

TP = Total data positif citra yang dikenali dengan benar oleh sistem.

TN = Total data negatif citra yang dikenali dengan benar oleh sistem.

FP = Total data positif citra tetapi dikenali dengan salah oleh sistem.

FN = Total data negatif citra tetapi dikenali dengan salah oleh sistem.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap tiga kelas ikan Guppy yang telah ditetapkan yaitu jenis 1 ikan Guppy *Leopard*, jenis 2 ikan Guppy *Koi*, dan jenis 3 Ikan Guppy *Albino Full Red* (AFR). Pada data *training* menggunakan total 180 citra dengan pembagian sebanyak 60 citra untuk 1 jenis ikan Guppy. Sedangkan pada data *testing* menggunakan 60 citra dengan pembagian untuk 1 jenis ikan Guppy adalah sebanyak 20 citra. Pada tahap pengujian yang akan dilakukan akan menggunakan *cross validation* dan *confusion matrix*. Tahapan pertama setelah proses HOG didapatlah *feature vector*, ikan Guppy yang kemudian lalu diambil lah fitur tersebut dan dilabeli X dan Y dan diberikan nilai 1 sebagai positif (ikan cupang yang ditentukan) dan 0 sebagai negatif (bukan ikan cupang yang ditentukan). Untuk nilai 1 sebanyak 60 yakni data *testing* dan 180 sebagai nilai 0 yakni data *training*. Pada proses pengujian dilakukan pada bagian *testing* untuk melihat *confusion matrix* yang berisikan nilai *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy*, pengujian dilakukan sebanyak 4 kali pengujian atau 4K-Fold. Hasil pengujian didapatkan dari perhitungan rata-rata sebanyak 4 kali pada pengujian yang dilakukan.

### 3.2 Pengujian Ikan Guppy Leopard

Pengujian pertama dilakukan pada ikan Guppy *Leopard* sebanyak 4 kali pengujian secara acak. Untuk pengujian yang pertama didapatkan *Precision* 88%, *Recall* 50%, dan *Accuracy* 82%. Pengujian kedua didapatkan *Precision* 36%, *Recall* 44%, dan *Accuracy* 73%. Pengujian ketiga didapatkan *Precision* 92%, *Recall* 75%, dan *Accuracy* 89%. Pengujian keempat didapatkan *Precision* 64%, *Recall* 43%, dan *Accuracy* 62%. Dan perhitungan keseluruhan untuk jenis 1 Ikan Guppy *Leopard* didapatkan *Precision* 70%, *Recall* 53%, dan *Accuracy* 77%.

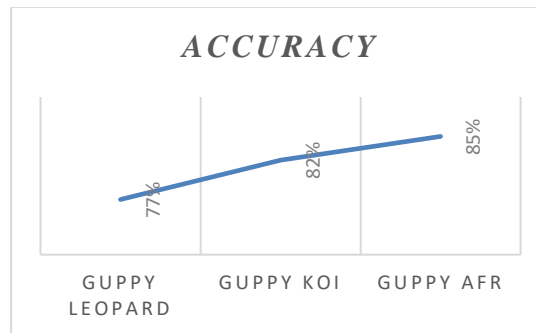
### 3.3 Pengujian Ikan Guppy Koi

Pengujian kedua dilakukan pada ikan Guppy *Koi* sebanyak 4 kali pengujian secara acak. Untuk pengujian yang pertama didapatkan *Precision* 59%, *Recall* 63%, dan *Accuracy* 71%. Pengujian kedua didapatkan *Precision* 92%, *Recall* 69%, dan *Accuracy* 87%. Pengujian ketiga didapatkan *Precision* 92%, *Recall* 79%, dan *Accuracy* 91%. Pengujian keempat didapatkan *Precision* 69%, *Recall* 64%, dan *Accuracy* 80%. Dan perhitungan keseluruhan untuk jenis 2 Ikan Guppy *Koi* didapatkan *Precision* 78%, *Recall* 69%, dan *Accuracy* 82%.

### 3.4 Pengujian Ikan Guppy Albino Full Red (AFR)

Pengujian kedua dilakukan pada ikan Guppy Albino Full Red (AFR) sebanyak 4 kali pengujian secara acak. Untuk pengujian yang pertama didapatkan *Precision* 82%, *Recall* 60%, dan *Accuracy* 82%. Pengujian kedua didapatkan *Precision* 83%, *Recall* 63%, dan *Accuracy* 82%. Pengujian ketiga didapatkan *Precision* 79%, *Recall* 88%, dan *Accuracy* 87%. Pengujian keempat didapatkan *Precision* 89%, *Recall* 67%, dan *Accuracy* 89%. Dan perhitungan keseluruhan untuk jenis 3 Ikan Albino Full Red (AFR) didapatkan *Precision* 83%, *Recall* 69%, dan *Accuracy* 85%.

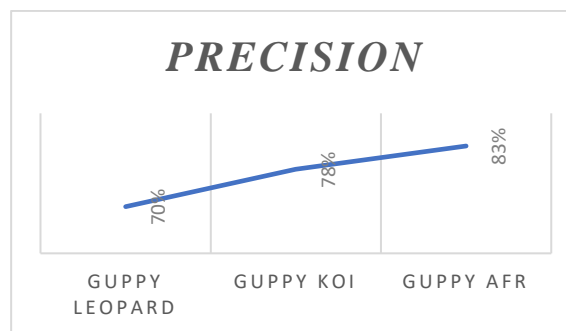
### 3.5 Grafik Accuracy



Gambar 3 Grafik Accuracy

Gambar 3 yakni grafik nilai *Accuracy* dari ketiga jenis ikan yang diuji, untuk Guppy Leopard mendapat nilai sebesar 77%, Guppy Koi sebesar 82 %, dan Guppy Albino Full Red (AFR) sebesar 85%. Dari ketiga jenis ikan yang diuji dan dari grafik yang ada dapat dilihat bahwa pengenalan dengan nilai akurasi tertinggi ada pada jenis ikan Guppy Albino Full Red (AFR) dengan nilai akurasi yakni sebesar 85%

### 3.6 Grafik Precision

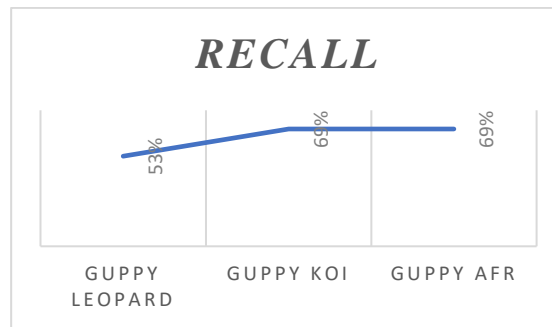


Gambar 4 Grafik Precision

Gambar 4 yakni grafik nilai *Precision* dari ketiga jenis ikan yang diuji dan dari grafik yang ada dapat dilihat bahwa pengenalan dengan nilai *precision* tertinggi ada pada jenis ikan Guppy Albino Full Red (AFR) dengan nilai akurasi yakni sebesar 83%. Dan nilai masing-masing *precision* ketiga jenis ikan yang diuji, untuk Guppy Leopard mendapat nilai sebesar 70%, Guppy Koi sebesar 78%, dan Guppy Albino Full Red (AFR) sebesar 83%.

### 3.7 Grafik Recall





Gambar 5 Grafik Recall

Gambar 5 yakni grafik *Recall* untuk nilai tertinggi berada pada jenis ikan Guppy *Koi* dan Guppy *Albino Full Red* (AFR) yakni memiliki nilai *recall* yang sama sebesar 69%, dan untuk Guppy *Leopard* mendapatkan nilai *recall* sebesar 53%.

### 3.8 Hasil

Setelah didapat nilai *Accuracy*, *Precision*, dan *Recall* dari perhitungan yang dilakukan sebanyak 4 kali berikut pada tabel 2 merupakan nilai akurasi yang didapatkan dari masing masing jenis ikan Guppy yang digunakan selama pengujian berlangsung.

Tabel 2 Tabel Akurasi 3 Jenis Ikan Guppy

Jenis Ikan	Akurasi
Guppy Leopard	77%
Guppy Koi	82%
Guppy Albino Full Red	85%

Dari tabel akurasi diatas dapat dilihat bahwa untuk nilai akurasi pengenalan tertinggi ada pada Guppy Albino Full Red (AFR) sebesar 85%.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dengan ketiga jenis ikan Guppy berbeda-beda yakni Guppy *Leopard*, Guppy *Koi* dan Guppy *Albino Full Red*, dengan total citra sebanyak 240 Dengan penggunaan fitur klasifikasi SVM dengan fitur HSV dan HOG, dengan proses pengujian dilakukan sebanyak 4 kali pengujian atau 4K-Fold. Nilai akurasi tertinggi untuk ikan Guppy *Leopard* ada pada pengujian ketiga yakni dengan akurasi 92% sedangkan untuk total keseluruhan akurasi dari keempat pengujian Guppy *Leopard* didapatkan nilai akurasi sebesar 77%. Lalu untuk ikan Guppy *Koi* nilai akurasi tertinggi ada pada pengujian ketiga yakni sebesar 91% dan untuk total akurasi dari keempat pengujian didapatkan sebesar 82%. Selanjutnya untuk Guppy *Albino Full Red* (AFR) akurasi tertinggi sebesar 89% ada pada pengujian keempat, dan untuk total akurasi keseluruhan didapatkan nilai 85%. Dari ketiga jenis ikan yang diuji, ikan Guppy *Albino Full Red* (AFR) yang mendapatkan nilai total akurasi pengenalan tertinggi yakni sebesar 85%

## 5. SARAN

1. Masih banyak metode-metode klasifikasi lain yang belum diketahui apakah akan memberikan akurasi lebih baik. Sehingga disarankan untuk mencoba menggunakan metode yang lain.
2. Implementasi segmentasi warna dengan HSV dan ekstraksi fitur *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) yang digunakan dalam penelitian ini memberikan hasil cukup baik, namun untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan akurasi nilai yang lebih tinggi dari nilai yang didapatkan dalam penelitian ini disarankan untuk menggunakan segmentasi dan ekstraksi fitur yang lain.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herdiansah, R. I. Borman, D. Nurnaningsih, A. A. J. Sinlae, R. R. Al Hakim, 2022, “*Klasifikasi Citra Daun Herbal Dengan Menggunakan Backpropagation Neural Networks Berdasarkan Ekstraksi Ciri Bentuk*, ”. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*., Vol. 9 No. 2, April 2022, e-ISSN 2715-7393, p-ISSN 2407-389X, DOI 10.30865/jurikom.v9i2.4066, Hal 388–395.
- [2] D. Alamsyah, 2017. “*Pengenalan Mobil pada Citra Digital Menggunakan HOG-SVM*,”. *Jatiji*., ISSN: 1978-1520.
- [3] D. Amputri, S Nadra, Gasim, and M. E. Al Rivan, 2017, “*Perbandingan jarak potret dan resolusi kamera pada tingkat akurasi pengenalan angka kwh meter menggunakan SVM*, ” *Jurnal Ilmiah Informatika Global*., Vol. 8, No. 1.
- [4] F. G. Araujo, M. G Peixoto, B. C. T. Pinto, and T. P. Teixeira, 2009, “*Distribution of guppies Poecilia reticulata (Peters, 1860) and Phalloceros Caudimaculatus (Hensel, 1868)*, ”. *Along a Polluted stretch of the Paraiba do Sul River, Brazil*., Braz. J. Biol. 69 (1):41-48.
- [5] F. Purnamasari, 2013, “*System online CBIR menggunakan Identifikasi Dominan Warna Pada Foreground Objek*, ” *PENS-ITS Surabaya*.
- [6] K. Venkateswarlu, N. Sudha and P. Pavankumar, 2022, “*Implementing HOG features to Recognize Multilingual Characters in Machine Learning*, ” *Science, Technology and Development*., Volume IX Issue VII, ISSN : 0950-0707.
- [7] M. A. Islama, M. S. I. Yousufb, and M. M. Billah, 2019, “*Automatic Plant Detection Using HOG and LBP Features With SVM*, ”. *International Journal of Computer (IJC)* (2019)., Volume 33, No 1, pp 26-38. ISSN 2307-4523.
- [8] M. Melati, B. Bunga, E. Efrizal, and R. Rahayu, 2017, “*Peningkatan Kualitas Warna Ikan Cupang (Betta Splendens) Regan, 1910 Melalui Pakan Yang Diperkaya Dengan Tepung Udang Rebon Sebagai Sumber Karotenoid*, ”. *JURNAL METAMORFOSA Journal of Biological Sciences*., ISSN: 2302-5697.
- [9] N. Novanda, R. Riski, K. N. Ramadhan, and P. E. Yunanto, 2020, “*Pengenalan Bentuk Tangan dengan Ekstraksi Ciri Pyramid Histogram of Oriented Gradient (PHOG) dan Klasifikasi Support Vector Machine(SVM)*, ” *E-Proceeding of Engineering*., Vol.7, No.2. Page 822, ISSN : 2355-9365.
- [10] N. Rachmat, Y. Yohannes, and A. Mahendra, 2021, “*Klasifikasi Jenis Ikan Laut Menggunakan Metode SVM Dengan Fitur HOG Dan HSV*, ” *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*., ISSN 2407-4322. Vol. 8, No. 4, Desember 2021, Hal. 2235-2247 E- ISSN 2503-2933.
- [11] R. Brehar, and S. Nedeveschi, 2013, “*Local information statistics of LBP and HOG for pedestrian detection*, ”. *IEEE 9th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP)*., E-ISBN : 978-1-4799-1494-4.
- [12] R. Restu, 2021, “*Cara Merawat Ikan Guppy & Penyebab Ikan Guppy Cepat Mati*, ”. *Gramedia Blog*. [Online]. Available : <https://www.gramedia.com/best-seller/cara-merawat-ikan-Guppy/>. [Accessed: 12-Nov-2022].
- [13] T. Adilah, and Q. N. Azizah, 2022, “*Klasifikasi Tumor Otak Menggunakan Ekstraksi FiturHOG dan Support Vector Machine*, ”. *Jurnal Infortech*., Volume 4 No.1, E-ISSN: 2715-8160.
- [14] Y. Wang, X. Zhu and B. Wu, 2018, “*Automatic detection of individual oil palm trees from*

*UAV images using HOG features and an SVM classifier, " INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING.*

- [15] Y. Yohannes, D. Udjulawa, and T. I. Sariyo, 2022, "*Klasifikasi Jenis Jamur Menggunakan SVM dengan Fitur HSV dan HOG*, ". *PETIR: Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika.*, Vol. 15, No. 1. P-ISSN 1978-9262. E-ISSN 2655-5018.
- [16] Y. Yohannes, M. R. Pribadi, and L. Chandra, 2020, "*Klasifikasi Jenis Buah dan Sayuran Menggunakan SVM Dengan Fitur Saliency-HOG dan Color Moments*, ". *ELKHA.*, Vol. 12, No.2. pp. 125 – 131, ISSN: 1858-1463 (print), 2580-6807 (online).