

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) dan Dataset. Alat dan bahan yang digunakan yaitu sebagai berikut

3.1.1 *HARDWARE*

Hardware yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop dengan merek MSI GL72M 7RDX dengan spesifikasi pada tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop

<i>Device Name</i>	DESKTOP
<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i7-7700HQ CPU @ 2.80GHz 2.80 GHz
<i>Installed RAM</i>	24.0 GB
<i>System Type</i>	64-bit operating system

3.1.2 *SOFTWARE*

Software yang digunakan pada tabel 3.2 :

Tabel 3. 2 Software yang digunakan

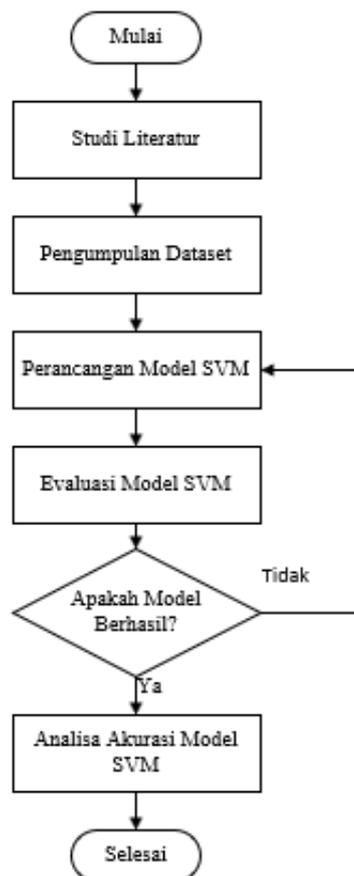
No	Nama	Detail
1	<i>Visual Studio Code</i>	1.79.2
2	Bahasa Pemograman	Python
3	<i>Library</i>	<i>os, numpy, sklearn, skimage, joblib, sys</i>

3.1.3 DATASET

Penelitian ini yang diperlukan merupakan *dataset* diambil dari *website* Kaggle dengan link <https://www.kaggle.com/datasets/crowww/a-large-scale-fish-dataset> berupa 9 jenis ikan laut sebanyak 9.000 dataset yang masing masing jenis citra spesies ikan laut yang dikumpulkan menjadi beberapa jenis ikan laut diantaranya adalah jenis ikan *Black Sea Spart*, *Gilt Head Bream*, *Hourse Mackerel*, *Red Mullet*, *Red Sea Bream*, *Sea Bass*, *Striped Red Mullet*, *Trout* dan *Shrimp*.

3.2 DIAGRAM ALUR PENELITIAN

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai alur penelitian yang akan ditempuh peneliti dimana secara garis besar alur penelitian digambarkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 merupakan diagram alir penelitian diatas maka peneliti akan menjabarkan proses setiap tahap pada poin-poin berikut.

3.2.1 Studi Literatur

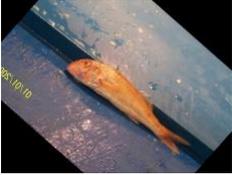
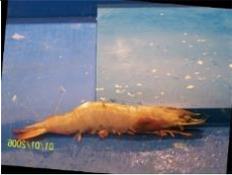
Dilakukan studi literatur atau riset kepustakaan yang diperoleh dengan mempelajari dari jurnal lokal maupun jurnal internasional, buku elektronik, situs internet dan yang lainnya. Pada tahap ini peneliti melakukan membaca jurnal atau *paper* dalam menentukan metode yang akan digunakan dan cara pengaplikasiannya.

3.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini diperoleh dari *website* Kaggle dengan link <https://www.kaggle.com/datasets/crowww/a-large-scale-fish->. Citra ikan yang dikumpulkan sebanyak 9.000 gambar. Terdapat 1000 citra untuk setiap jenis ikan laut dengan dimensi 590 x 445 piksel. Kumpulan data jenis dan jumlah ikan laut yang digunakan disajikan pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Jenis Dan Jumlah Dataset Ikan Laut

No.	Jenis Ikan	Gambar ikan laut	Jumlah
1	<i>Black Sea Spart</i>		1.000
2	<i>Gilt Head Bream</i>		1.000
3	<i>Hourse Mackerel</i>		1.000

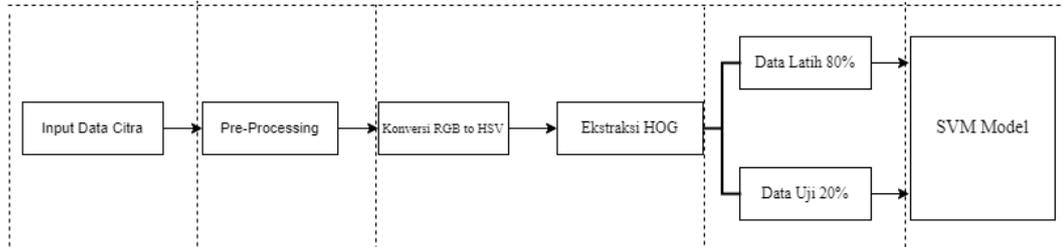
No.	Jenis Ikan	Gambar ikan laut	Jumlah
4	<i>Red Mullet</i>		1.000
5	<i>Red Sea Bream</i>		1.000
6	<i>Sea Bass</i>		1.000
7	<i>Striped Red Mullet</i>		1.000
8	<i>Trout</i>		1.000
9	<i>Shrimp</i>		1.000

Berdasarkan tabel 3.3 merupakan dataset ikan laut dengan pada setiap jenis ikan berjumlah 1000 data citra dengan 9 jenis ikan laut.

3.2.3 Perancangan Model SVM

Pada tahap ini peneliti merancang model SVM yang akan dihasilkan dari *source code* agar skenario klasifikasi jenis ikan dapat diimplementasikan. Perancangan terdiri dari arsitektur input data citra, proses Ekstrkasi fitur citra, proses *learning* SVM dan evaluasi model SVM.

Pada perancangan arsitektur untuk mengidentifikasi ikan laut menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan kernel *Radial Basis Function* (RBF) yang dilakukan dengan beberapa tahap yang ditampilkan pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Arsitektur *Machine Learning*

Dari gambar 3.2 mengenai arsitektur *Machine Learning*, proses pengolahan citra hingga identifikasi tersebut dapat dijelaskan pada poin berikut.

1. *Input Citra*

Tahap input Citra merupakan proses memasukkan data citra atau gambar ke dalam *source code*. Pada proses ini data citra terlebih dahulu akan diubah ukuran *pixel* sama rata yaitu 128x128 kemudian akan terbaca dalam bentuk *matriks* berukuran 128x128 dengan jumlah *channel* 3 yang terdiri dari *Red*, *Green* dan *Blue* sehingga sampai proses ini akan menghasilkan data matriks 3 dimensi.

```

data_dir = "dataset-1000data"

features = []
labels = []
class_labels = os.listdir(data_dir)
for class_label in class_labels:
    dir_path = os.path.join(data_dir, class_label)
    image_files = os.listdir(dir_path)
    for image_file in image_files:
        image_path = os.path.join(dir_path, image_file)
  
```

2. Preprocessing

Tahap *preprocessing* dengan melakukan penambahan tingkat kontras pada citra, dan juga penambahan aplikasi *resize* dan *cropping* untuk meningkatkan kualitas citra agar siap untuk digunakan pada proses selanjutnya. Tahap *preprocessing* juga meliputi normalisasi yang dasarnya bertujuan untuk menormalkan angka RGB.

```
image = imread(image_path, as_gray=True)
resized_image = resize(image, (128, 128))
```

3. Ekstraksi Fitur

Pada proses ekstraksi fitur yang kompleks untuk data citra dalam format matriks yang berukuran dimensi 200x200x3. Masing-masing matriks yang masih berupa 3 channel pada RGB. Setiap matriks citra berukuran RGB akan dikonversi ke dalam format *Hue, Saturation, Value* dengan memanggil *library* `rgb2hsv` menggunakan persamaan 2.5, 2.6 dan 2.7. Pada matriks citra dalam format HSV, kalkulasi dilakukan pada setiap piksel untuk menghasilkan nilai-nilai yang menggambarkan properti warna, saturasi, dan kecerahan di setiap bagian citra. Setelah data dalam format HSV sudah selesai, maka proses pada ekstraksi fitur dilakukan menggunakan metode HOG dengan *library* menggunakan persamaan 2.3 dan 2.4. Matriks HSV dari setiap *channel* dibagi menjadi beberapa *cells* yang lebih kecil. Pada setiap sel, nilai *gradient* dihitung untuk mendapatkan informasi perubahan intensitas cahaya dalam berbagai arah. Sebagai langkah lanjutan untuk mengurangi perbedaan intensitas cahaya, blok-blok yang terdiri dari beberapa sel dinormalisasi. Setelah seluruh proses ekstraksi fitur HOG selesai pada tiap matriks (*channel*), hasil fitur dari masing-masing channel digabungkan menjadi satu vektor 1 dimensi. Ini akan menghasilkan vektor fitur yang menggambarkan citra dalam konteks fitur yang relevan yang diambil dari citra asli. Vektor fitur yang dihasilkan dari masing-masing citra akan digunakan sebagai input untuk proses pembelajaran model SVM. Model SVM akan menggunakan vektor-vektor

fitur ini sebagai dasar untuk belajar memisahkan kelas yang berbeda dalam citra.

```
image = imread(image_path, as_gray=True)
resized_image = resize(image, (128, 128))

rgb_image = gray2rgb(resized_image)

hsv_image = rgb2hsv(rgb_image)

hog_feature = hog(hsv_image, channel_axis=-1)

hsv_feature = hsv_image.reshape(-1)

combined_feature = np.concatenate((hog_feature,
hsv_feature))
features.append(combined_feature)
labels.append(class_label)
```

4. Split Data

Prosedur pembelajaran model SVM memerlukan 2 kelompok data untuk variabel *input* dan 2 kelompok data variabel *output*. Masing-masing kelompok data digunakan sebagai data latih dan data uji. *Input* pada SVM didefinisikan sebagai vektor hasil pengolahan data dan ekstraksi fitur citra dan *output* didefinisikan sebagai kelas yang disesuaikan dengan nama kelas citra tersebut pada saat proses *input citra*. Data citra dibagi menjadi dua kelompok dengan rasio 80% sebagai data latih dan rasio 20% sebagai data uji. Menggunakan variabel *x_train* sebagai data latih *input*, *y_train* sebagai target kelas latih, *x_test* sebagai data uji dan *y_test* sebagai target kelas uji.

```
X_train, X_test, y_train, y_test =
train_test_split(features, labels, test_size=0.20,
random_state=42)
```

5. Proses Learning SVM

Pada proses learning SVM variabel *x_train*, *y_train*, *x_test* dan *y_test* akan dimasukkan ke dalam *source code* untuk pelatihan model SVM.

Model SVM akan mempelajari data latih x_{train} berdasarkan target kelas y_{train} , yang kemudian model akan melakukan pengujian hasil *learning* terhadap data uji x_{test} kemudian mencocokkan hasil prediksi dengan target kelas uji y_{test} .

```
svm_model = make_pipeline(SVC(kernel='rbf'))

svm_model.fit(X_train, y_train)

accuracy = svm_model.score(X_test, y_test)

joblib.dump(svm_model, 'trained_model.pkl')

np.save('class_labels.npy', class_labels)
```

3.2.4 Evaluasi Model SVM

Proses evaluasi SVM yang akan dilakukan peneliti yaitu menganalisa hasil akurasi proses *learning* yang dilakukan oleh model SVM. Perolehan akurasi didapatkan pada proses *learning* yaitu membandingkan hasil prediksi kelas jenis ikan yang dilakukan oleh SVM pada beberapa data citra dengan kelas yang sebenarnya dari data citra tersebut.

```
predictions = svm_model.predict(X_test)

predicted_labels = label_encoder.inverse_transform(predictions)
true_labels = label_encoder.inverse_transform(y_test)
```

Terdapat beberapa metode evaluasi suatu model *machine learning* salah satunya adalah *Classification Evaluation*. Metode ini merupakan metode untuk menghitung jumlah kebenaran prediksi model terhadap data uji. Metode ini akan muncul 4 variabel evaluasi yaitu *True Positive*, *True Negative*, *False Positif* dan *False Negative*. Lalu setelah itu dilakukan perhitungan *Accuracy*, *Precision*, *Recall* dan *F1-Score*. Setelah memperoleh variabel tersebut selanjutnya dapat dilakukan plot kedalam bentuk tabel kebingungan atau sering disebut *Confusion Matrix* dengan bentuk seperti pada tabel 3.4:

Tabel 3. 4 Confusion Matrix Identifikasi Ikan Laut

Actual Classification	Predicted Classification									
	Class	<i>Black Sea Spart</i>	<i>Gilt Head Bream</i>	<i>Hourse Mackerel</i>	<i>Red Mullet</i>	<i>Red Sea Bream</i>	<i>Sea Bass</i>	<i>Striped Red Mullet</i>	<i>Trout</i>	<i>Shrimp</i>
	<i>Black Sea Spart</i>	T _{BSS_BSS}	F _{GHB_BSS}	F _{HM_BSS}	F _{RM_BSS}	F _{RSB_BSS}	F _{SB_BSS}	F _{SRM_BSS}	F _{T_BSS}	F _{S_BSS}
	<i>Gilt Head Bream</i>	F _{BSS_GHB}	T _{GHB_GHB}	F _{HM_GHB}	F _{RM_GHB}	F _{RSB_GHB}	F _{SB_GHB}	F _{SRM_GHB}	F _{T_GHB}	F _{S_GHB}
	<i>Hourse Mackerel</i>	F _{BSS_HM}	F _{GHB_HM}	T _{HM_HM}	F _{RM_HM}	F _{RSB_HM}	F _{SB_HM}	F _{SRM_HM}	F _{T_HM}	F _{S_HM}
	<i>Red Mullet</i>	F _{BSS_RM}	F _{GHB_RM}	F _{HM_RM}	T _{RM_RM}	F _{RSB_RM}	F _{SB_RM}	F _{SRM_RM}	F _{T_RM}	F _{S_RM}
	<i>Red Sea Bream</i>	F _{BSS_RSB}	F _{GHB_RSB}	F _{HM_RSB}	F _{RM_RSB}	T _{RSB_RSB}	F _{SB_RSB}	F _{SRM_RSB}	F _{T_RSB}	F _{S_RSB}
	<i>Sea Bass</i>	F _{BSS_SB}	F _{GHB_SB}	F _{HM_SB}	F _{RM_SB}	F _{RSB_SB}	T _{SB_SB}	F _{SRM_SB}	F _{T_SB}	F _{S_SB}
	<i>Striped Red Mullet</i>	F _{BSS_SRM}	F _{GHB_SRM}	F _{HM_SRM}	F _{RM_SRM}	F _{RSB_SRM}	F _{SB_SRM}	T _{SRM_SRM}	F _{T_SRM}	F _{S_SRM}
	<i>Trout</i>	F _{BSS_T}	F _{GHB_T}	F _{HM_T}	F _{RM_T}	F _{RSB_T}	F _{SB_T}	F _{SRM_T}	T _{T_T}	F _{S_T}
<i>Shrimp</i>	F _{BSS_S}	F _{GHB_S}	F _{HM_S}	F _{RM_S}	F _{RSB_S}	F _{SB_S}	F _{SRM_S}	F _{T_S}	T _{S_S}	

Pada tabel 3.4 merupakan *confusion matrix* identifikasi jenis ikan laut dengan penjelasan :

-Black Sea Spart

T_{BSS_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi adalah *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{GHB_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{HM_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{RM_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{RSB_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{SB_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{SRM_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Striped Red Mullet* kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{T_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Trout* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

F_{S_BSS} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Black Sea Spart*

-Gilt Head Bream

F_{BSS_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*

T_{GHB_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi adalah *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*

- F_{HM_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*
- F_{RM_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*
- F_{RSB_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*
- F_{SB_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*
- F_{SRM_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*
- F_{T_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi adalah *Trout* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*
- F_{S_GHB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Gilt Head Bream*

-Hourse Mackerel

- F_{BSS_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*
- F_{GHB_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*
- T_{HM_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*
- F_{RM_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*
- F_{RSB_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*
- F_{SB_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*

F_{SRM_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*

F_{T_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Trout* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*

F_{S_HM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Hourse Mackerel*

-Red Mullet

F_{BSS_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

F_{GHB_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

F_{HM_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

T_{RM_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

F_{RSB_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

F_{SB_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

F_{SRM_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

F_{T_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Trout* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

F_{S_RM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Red Mullet*

-Red Sea Bream

- F_{BSS_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- F_{GHB_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- F_{HM_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- F_{RM_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- T_{RSB_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- F_{SB_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- F_{SRM_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- F_{T_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Trout* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- F_{S_RSB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Red Sea Bream*
- Sea Bass*
- F_{BSS_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*
- F_{GHB_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*
- F_{HM_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*
- F_{RM_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*

- F_{RSB_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*
- T_{SB_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*
- F_{SRM_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*
- F_{T_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Trout* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*
- F_{S_SB} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Sea Bass*

-Striped Red Mullet

- F_{BSS_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- F_{GHB_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- F_{HM_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- F_{RM_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- F_{RSB_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- F_{SB_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- T_{SRM_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- F_{T_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Trout* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*

- F_{S_SRM} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Striped Red Mullet*
- Trout*
- F_{BSS_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Trout*
- F_{GHB_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Trout*
- F_{HM_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Trout*
- F_{RM_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Trout*
- F_{RSB_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi , *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Trout*
- F_{SB_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Trout*
- F_{SRM_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Trout*
- T_{T_T} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi *Trout* dan kelas sebenarnya *Trout*
- F_{S_T} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Trout*
- Shrimp*
- F_{BSS_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Black Sea Spart* dan kelas sebenarnya *Shrimp*
- F_{GHB_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Gilt Head Bream* dan kelas sebenarnya *Shrimp*

- F_{HM_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Hourse Mackerel* dan kelas sebenarnya *Shrimp*
- F_{RM_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Shrimp*
- F_{RSB_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Red Sea Bream* dan kelas sebenarnya *Shrimp*
- F_{SB_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Sea Bass* dan kelas sebenarnya *Shrimp*
- F_{SRM_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Striped Red Mullet* dan kelas sebenarnya *Shrimp*
- F_{T_S} : Kondisi dimana hasil prediksi salah. Hasil Prediksi *Trout* dan kelas sebenarnya *Shrimp*
- T_{S_S} : Kondisi dimana hasil prediksi benar. Hasil Prediksi *Shrimp* dan kelas sebenarnya *Shrimp*

3.2.5 Analisa Akurasi Model SVM

Pada tahap ini akan melakukan analisa terhadap akurasi model SVM dalam memprediksi data citra baru atau data citra yang bukan bagian dari dataset. Penelitian akan melakukan metode yang sama seperti pada tahap evaluasi model yaitu membandingkan hasil prediksi kelas jenis ikan oleh model SVM dengan kelas yang sebenarnya.