

# Klasifikasi Jenis Ikan Cupang Menggunakan Metode GLCM Dan KNN

Mohamad Anjas Dwi Akbar<sup>1</sup>, Ahmad Bagus Setiawan<sup>2</sup>, Ratih Kumalasari Niswatin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[anjasakbar97@gmail.com](mailto:anjasakbar97@gmail.com), <sup>2</sup>[ahmadbagus@unpkediri.ac.id](mailto:ahmadbagus@unpkediri.ac.id), <sup>3</sup>[ratih.workmail@gmail.com](mailto:ratih.workmail@gmail.com)

**Abstrak** – Ikan cupang (*Betta Spandlens*) adalah ikan air tawar yang dikenal sebagai ikan petarung, agresif dan suka bertarung sesama pejantan. Beberapa jenis ikan cupang mempunyai warna, dan bentuk sirip yang sangat menarik. Beberapa orang memelihara ikan ini untuk ikan aduan dan juga ikan hias. Dalam penelitian ini saya menggunakan 2 jenis ikan halfmoon dan 2 jenis ikan plakat untuk melakukan klasifikasi dengan metode GLCM dan K-NN. Penelitian ini dimulai dengan pengambilan 4 jenis sampel ikan cupang. Kemudian dilakukan proses cropping citra untuk melangkah ke tahap berikutnya yaitu ekstraksi fitur. Pada proses ekstraksi fitur menggunakan metode GLCM dan klasifikasi menggunakan KNN. Hasil Evaluasi pengenalan pada citra ikan cupang menggunakan ekstraksi fitur GLCM dan Klasifikasi KNN menghasilkan akurasi sebesar 80 %.

**Kata Kunci** — Ikan cupang, jenis ikan cupang, GLCM, K-NN

## 1. PENDAHULUAN

Ikan cupang (*Betta Spandlens*) adalah ikan air tawar yang dikenal sebagai ikan petarung, agresif dan suka bertarung sesama pejantan. Beberapa jenis ikan cupang mempunyai warna, dan bentuk sirip yang sangat menarik. Beberapa orang memelihara ikan ini untuk ikan aduan dan juga ikan hias. Habitat asli ikan cupang tersebar di wilayah Asia Tenggara, termasuk di Indonesia. Ikan ini banyak ditemui di rawa-rawa, danau, dan lubuk[1].

Ikan cupang memiliki variasi bentuk tubuh, warna, sirip dan ekor yang berbeda. Keindahan dari ikan cupang menjadikan ikan ini termasuk komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga tidak sedikit orang yang membudidayakan ikan cupang. Jenis-jenis ikan cupang yang memiliki nilai ekonomi tinggi yaitu Halfmoon dan Plakat.

Kebanyakan orang awam dalam membedakan jenis ikan cupang satu dengan jenis yang lain dengan berdasarkan bentuk sirip, dan ekornya. Dengan mengetahui perbedaan tersebut seseorang dapat menentukan jenis suatu ikan cupang. Namun secara umum jenis-jenis ikan cupang memiliki kemiripan tekstur tubuh, sirip, dan ekornya, sehingga hal ini menyebabkan seseorang kesulitan dalam menentukan jenis ikan cupang, khususnya orang awam yang belum mengetahui ciri-ciri dari beberapa jenis ikan cupang. Oleh karena itu proses menentukan jenis ikan cupang perlu dilakukan secara otomatis dengan sistem computer. Sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam menentukan jenis-jenis ikan cupang.

Oleh karena itu diterapkan teknologi untuk membantu dalam menentukan jenis-jenis ikan cupang. Penulis ingin membuat sebuah sistem Klasifikasi jenis ikan cupang dengan metode GLCM dan KNN. Berdasarkan penelitian terdahulu penggunaan metode GLCM dan KNN untuk klasifikasi memiliki akurasi yang cukup bagus. Oleh karena itu penulis ingin mencoba menggunakan metode GLCM dan KNN untuk proses klasifikasi jenis ikan cupang apakah dapat menghasilkan akurasi yang bagus.

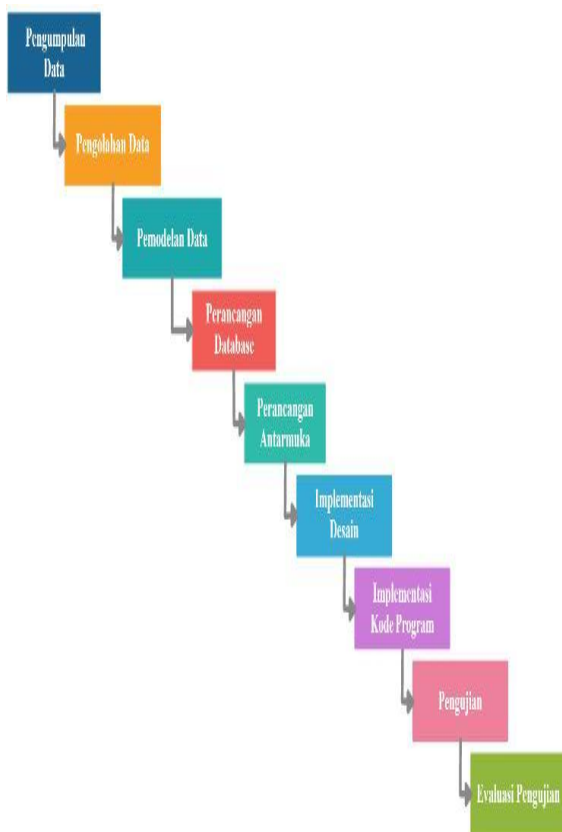
Karena belum adanya sistem untuk menentukan jenis ikan cupang, Penulis ingin membuat sistem klasifikasi jenis ikan cupang dengan metode GLCM dan KNN yang nantinya akan dapat dipergunakan dalam mengklasifikasi jenis ikan cupang. Dengan demikian penelitian ini bertujuan supaya orang awam yang belum mengerti tentang jenis ikan cupang dapat mengetahui jenis-jenis ikan cupang dengan mudah.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, dilakukan pengambilan citra ikan cupang yang akan dijadikan sampel lalu mencari nilai tekstur pada citra menggunakan metode GLCM setelah nilai tekstur ditemukan, dilanjutkan klasifikasinya dengan metode KNN.

Prosedur penelitian yang digunakan menggunakan metode waterfall. Metode waterfall adalah suatu metode dalam SDLC yang pengerjaan yang dilakukan adalah setiap fase harus dikerjakan secara berurutan, sehingga harus focus terhadap satu fase terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya.

Gambar 1. Metodologi Penelitian



1. Pengumpulan Data  
Tahap ini mengumpulkan data gambar sampel ikan cupang
2. Pengolahan Data  
Data yang diperoleh dianalisa dan diolah menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan K-Nearest Neighbor (KNN).
3. Pemodelan Data  
Data yang sudah didapat kemudian diekstraksi menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) lalu di klasifikasikan dengan K-Nearest Neighbor (KNN).
4. Perancangan Database  
Data yang akan digunakan dalam proses penelitian ini bersifat lokal.
5. Perancangan Antarmuka  
Desain Program dibuat sebagai bahan perancangan.
6. Implementasi Desain  
Mulai pembuatan program namun masih dalam tahapan desain. Mengimplementasikan desain mockup ke dalam program yang nantinya akan dibuat.
7. Implementasi Kode Program  
Mulai pembuatan kode program klasifikasi ikan cupang yang berhubungan dengan

- Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) dan K-Nearest Neighbor (KNN).
8. Pengujian  
Program yang sudah dibuat kemudian diuji dari kemudahan program, pengambilan gambar ikan cupang dan melakukan pengklasifikasian.
  9. Evaluasi Pengujian  
Program yang telah dibuat dan diuji dievaluasi kembali jika ada perubahan.

### 2.1 Pengolahan Citra Digital

Representasi citra digital adalah sebagai berikut:

Sebuah citra digital dapat di wakili oleh sebuah matrik yang terdiri dari M kolom dan N baris, di mana perpotongan antara kolom dan baris di sebut piksel (piksel=picture element), yaitu elemen terkecil dari sebuah citra. Piksel mempunyai dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna, Nilai yang terdapat pada koordinat (X,Y) adalah f(X,Y), yaitu besar intensitas atau warna dari piksel di titik itu[2]. Sehingga sebuah citra digital dapat ditulis dalam bentuk matrik berikut:

$$f(x,y) \approx \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix}$$

Ukuran dimensi citra digital dinyatakan sebagai :  
tinggi x lebar (N x M) dan memiliki derajat keabuan L

$$f(x,y) \begin{cases} 0 \leq x \leq M \\ 0 \leq y \leq N \\ 0 \leq f \leq L \end{cases}$$

1. Tetapkan bobot (w), maksimum iterasi/epochMaxEpoch, Error minimum (Eps) dan learning rate  $\alpha$ .
2. Masukkan :
  - a. Input : x(m,n); dimana m = jumlah input dan n = jumlah data
  - b. Target : T(1,n)
3. Tetapkan kondisi awal :  
Epoch=0
4. Kerjakan jika: (epoch < MaxEpoch) atau ( $\alpha > Eps$ )
  - a. Epoch=epoch + 1
  - b. Kerjakan untuk i = 1 sampai n
    - i. Tentukan J sehingga  $\|x-w_j\|$  adalah minimum
    - ii. Perbaiki wj dengan ketentuan:

Jika  $T=J$ , maka:  $wj(\text{baru})=wj(\text{lama})+\alpha(x-wj(\text{lama}))$

Jika  $T \neq J$ , maka:  $wj(\text{baru})=wj(\text{lama})-\alpha(x-wj(\text{lama}))$

c. Kurangi nilai  $\alpha$

## 2.2 Gray Level Co-occurrence Matrix

GLCM digunakan untuk ekstraksi fitur dari tekstur gambar ikan cupang. Merupakan suatu matriks kookurensi yang merepresentasikan hubungan ketetanggaan antarpiksel dalam citrapadaberbagai arah orientasi dan jarak spasial. Terdapat 4 arah komputasi dalam GLCM, yaitu  $\delta=0^\circ, \delta=45^\circ, \delta=90^\circ, \delta=135^\circ$  [3].

Untuk mendapatkan fitur GLCM terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan, yakni dengan angular second moment(ASM), kontras, inverse different moment(IDM), entropi dan korelasi. ASM yang merupakan ukuran homogenitas citra dihitung dengan cara seperti berikut:

$$ASM = \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L p(i, j)^2 \quad \dots\dots(1)$$

Dalam hal ini, L menyatakan jumlah level yang digunakan untuk komputasi. Kontras yang merupakan ukuran keberadaan variasi aras keabuan piksel citra dihitung dengan cara seperti berikut :

$$Con = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i, j) \quad \dots\dots\dots(2)$$

Fitur IDM digunakan untuk mengukur homogenitas. IDM dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L \frac{p(i, j)^2}{1+(i-j)^2} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Entropi menyatakan ukuran ketidakteraturan aras keabuan didalam citra. Nilainya tinggi jika elemen-elemen GLCM mempunyai nilai yang relatif sama, dan nilainya rendah jika elemen-elemen GLCM dekat dengan nilai 0 atau 1. Rumus untuk menghitung enteropi :

$$Entropi \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L p(i, j) \log(p(i, j)) \quad \dots\dots(4)$$

Korelasi yang merupakan ukuran ketergantungan linier antar nilai aras keabuan dalam citra dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Kolerasi = \frac{\sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L (i - \mu_i)(j - \mu_j) p(i, j)}{\sigma_i \sigma_j} \quad \dots\dots(5)$$

Persamaan diatas didapat dari mean yang merupakan nilai intensitas dari citra keabuan dan standart deviasi terlebih dahulu. Standart deviasi didapat dari akar kuadart varian yang menunjukkan sebaran nilai piksel dalam citra, dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu_i = \sum_i \sum_j i \cdot p(i, j) \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$\mu_j = \sum_i \sum_j j \cdot p(i, j) \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_i \sum_j (i - \mu_i)^2 p(i, j)} \quad \dots\dots\dots(8)$$





$$\sigma_i = \sqrt{\sum_i \sum_j (j - \mu_j)^2 p(i, j)} \quad \dots\dots\dots(9)$$

## 2.3 Desain Sistem (Perancangan)

### 1. Kebutuhan data

Kebutuhan data digunakan untuk Klasifikasi jenis ikan cupang dalam perancangan aplikasi, berikut data kategori bunga cengkeh yang disusun pada tabel 1.

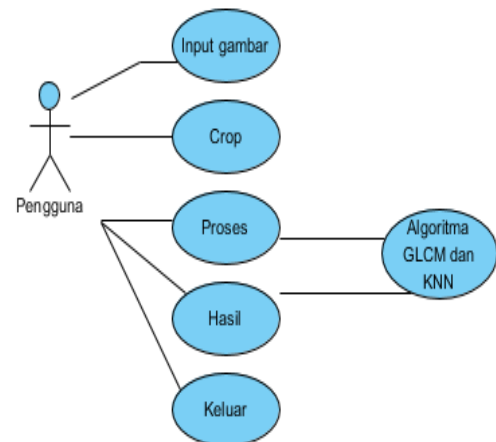
Tabel 1. Jenis Ikan Cupang.

Ikan Cupang	Kategori
	Ikan cupang jenis plakat multicolor
	Ikan cupang jenis plakat multicolor
	Ikan Cupang Jenis Halfmoon Besgel
	Ikan Cupang Jenis Plakat Besgel

## 2.4 Desain Sistem (arsitektur)

Model perancangan yang digunakan untuk membuat sistem klasifikasi kualitas ikan cupang menggunakan UML(Unified Modelling Language).Perancangan akan dibagi menjadi beberapa subsistem yaitu:

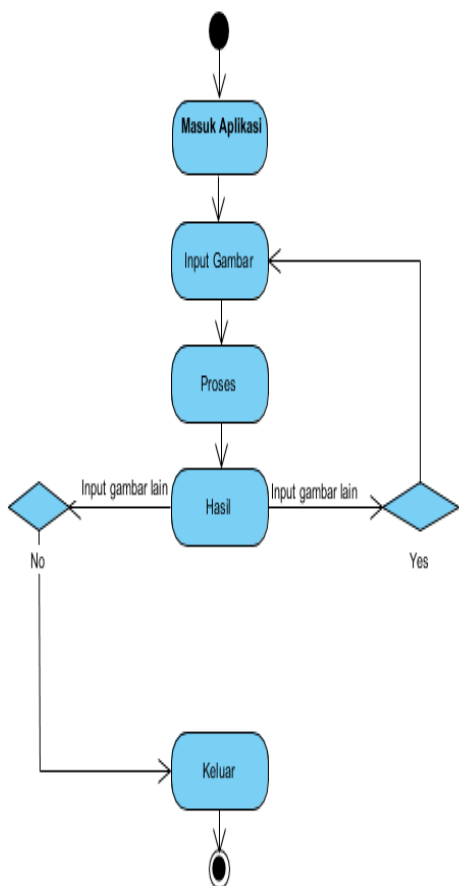
### a. Use Case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

gambar diatas dijelaskan bahwa user atau pengguna langsung dapat membuka sistem,user dapat melakukan input gambar,crop gambar dan memproses gambar untuk diklasifikasi dengan menggunakan algoritma GLCM dan KNN, setelah itu dapat mengetahui hasilnya.

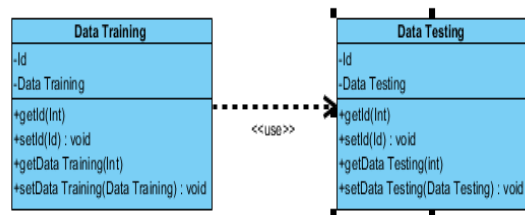
b. Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram

Untuk menjalankan sistem user dapat langsung membuka sistem,kemudian user memasukkan gambar,setelah memasukkan gambar sistem akan melakukan proses,setelah proses selesai akan muncul hasil jenis ikan, jika user ingin memasukkan gambar lain maka akan kembali ke proses awal, jika user tidak ingin memasukkan gambar lagi maka user bisa keluar dari sistem.

c. Class Diagram



Gambar 4. Class Diagram

Keterangan dari gambar diatas yaitu Data training berasal dari banyak sampel dan diberi pelebelan unuk mewakili nama jenis ikan. Setelah itu data di testing, lalu hasilnya akan di tampilkan secara otomatis oleh sistem.

d. Simulasi Algoritma

Contoh simulasi algoritma sebagai berikut:



Gambar 5. Citra ikan cupang

Misal citra diatas memiliki Nilai matrix RGB sebagai berikut

Tabel 2. Nilai matrix RGB

(60,70,80)	(20,30,40)	(20,30,40)	(35,35,55)
(100,110,90)	(100,110,120)	(110,120,135)	(75,65,85)
(45,55,65)	(65,75,85)	(120,140,160)	(65,45,55)
(75,85,95)	(65,75,85)	(100,90,110)	(65,85,75)

Tabel 3. Hasil Grayscale

70	30	30	45
100	110	120	75
55	75	140	55
85	75	100	75

Tabel 4. Hasil penentuan Matrix GLCM

0	1	1	0
1	0	0	2
1	2	0	1
0	2	1	0

Untuk mengubah nilai matrix menjadi simetris, maka ditambahkan dengan nilai transpose.

Tabel 5. Nilai transpose

0	1	1	0		0	1	1	0
1	0	0	2		1	0	2	2
1	2	0	1		1	0	0	1
0	2	1	0		0	2	1	0



Tranpose

Tabel diatas merupakan proses mentranspose matrix. Setelah ditranspose maka hasilnya ada ditabel berikut ini.

Tabel 6. Hasil tranpose matrix

0	2	2	0
2	0	2	4
2	2	0	2
0	4	2	0

Setelah diketahui nilai matrix transpose maka harus dinormalisasi. Berikut adalah nilai setelah di normalisasi

Tabel 7. Hasil Normalisasi

0/24	2/24	2/24	0/24
2/24	0/24	2/24	4/24
2/24	2/24	0/24	2/24
0/24	4/24	2/24	0/24

Setelah matrix dinormalisasi maka dapat mencari nilai Contrast, Energy, Entropy, Homogeneity, dan Korelasi.

Mencari Nilai Kontras :

$$Con = \sum_i \sum_j (i - j)^2 p(i,j)$$

$$Con(1,2) = (1-2)^2 \times 2/24 = 2/24 = 0,08$$

$$Con(1,3) = (1-3)^2 \times 2/24 = 8/24 = 0,33$$

$$Con(2,1) = (2-1)^2 \times 2/24 = 2/24 = 0,08$$

$$Con(2,3) = (2-3)^2 \times 2/24 = 2/24 = 0,08$$

$$Con(2,4) = (2-4)^2 \times 4/24 = 16/24 = 0,66$$

$$Con(3,1) = (3-1)^2 \times 2/24 = 8/24 = 0,33$$

$$Con(3,2) = (3-2)^2 \times 2/24 = 2/24 = 0,08$$

$$Con(3,4) = (3-4)^2 \times 2/24 = 2/24 = 0,08$$

$$Con(4,2) = (4-2)^2 \times 4/24 = 16/24 = 0,66$$

$$Con(4,3) = (4-3)^2 \times 2/24 = 2/24 = 0,08$$

$$Contrast = \frac{2+8+2+2+16+8+2+2+16+2}{24} = \frac{60}{24} = 2,5$$

Mencari nilai Korelasi :

$$Kolerasi = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^I (i - \mu_i)(j - \mu_j) p(i,j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

Menghitung

$$\mu_i = (1 \times 4 + 2 \times 8 + 3 \times 6 + 4 \times 6) : 24 = 62 : 24 = 2,58$$

Menghitung

$$\mu_j = (1 \times 4 + 2 \times 8 + 3 \times 6 + 4 \times 6) : 24 = 62 : 24 = 2,58$$

$$\text{Menghitung } \sigma_i = (1 - 62/24)^2 \times 4/24 = 1.444/576 \times 4/24 = 0,42$$

$$\text{Menghitung } \sigma_i = (2 - 62/24)^2 \times 8/24 = 196/576 \times 8/24 = 0,11$$

$$\text{Menghitung } \sigma_i = (3 - 62/24)^2 \times 6/24 = 100/576 \times 6/24 = 0,04$$

$$\text{Menghitung } \sigma_i = (4 - 62/24)^2 \times 6/24 = 1.156/576 \times 6/24 = 0,50$$

$$\text{Menghitung } \sigma_i = (5.776 + 1.568 + 600 + 6.936) : 13.824 = 1,07$$

$$\text{Menghitung } \sigma_j = (1 - 92/24)^2 \times 4/24 = 1.444/576 \times 4/24 = 0,42$$

$$\text{Menghitung } \sigma_j = (2 - 92/24)^2 \times 8/24 = 196/576 \times 8/24 = 0,11$$

$$\text{Menghitung } \sigma_j = (3 - 92/24)^2 \times 6/24 = 100/576 \times 6/24 = 0,04$$

$$\text{Menghitung } \sigma_j = (4 - 92/24)^2 \times 6/24 = 1156/576 \times 6/24 = 0,50$$

$$\text{Menghitung } \sigma_j = (5.776 + 1.568 + 600 + 6.936) : 13.824 = 1,07$$

$$Kolerasi = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^I (i - \mu_i)(j - \mu_j) p(i,j)}{\sigma_i \sigma_j}$$

Mencari Nilai Energi:

$$Energy = \sum_i \sum_j p(i,j)^2$$

$$Energy = (2/24)^2 + (2/24)^2 + (2/24)^2 + (2/24)^2 + (4/24)^2 + (2/24)^2 + (2/24)^2 + (2/24)^2 + (4/24)^2 + (2/24)^2 \\ = \frac{4+4+4+4+16+4+4+4+16+4}{576} = \frac{64}{576} = 0,11$$

Mencari nilai nilai Homogenitas:

$$Homogeneity = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^I \frac{p(i,j)^2}{1 + (i-j)^2}$$

$$Hom(1,2) = \frac{\frac{2}{24}}{1 + |1-2|} = \frac{2}{48}$$

$$Hom(1,3) = \frac{\frac{2}{24}}{1 + |1-3|} = \frac{2}{72}$$

$$Hom(2,1) = \frac{\frac{2}{24}}{1 + |2-1|} = \frac{2}{48}$$

$$Hom(2,3) = \frac{\frac{2}{24}}{1 + |2-3|} = \frac{2}{48}$$

$$Hom(2,4) = \frac{\frac{4}{24}}{1 + |2-4|} = \frac{4}{72}$$

$$Hom(3,1) = \frac{\frac{2}{24}}{1 + |3-1|} = \frac{2}{72}$$

$$Hom(3,2) = \frac{\frac{2}{24}}{1 + |3-2|} = \frac{2}{48}$$

$$Hom(3,4) = \frac{\frac{2}{24}}{1 + |3-4|} = \frac{2}{48}$$

$$Hom(4,2) = \frac{\frac{4}{24}}{1 + |4-2|} = \frac{4}{72}$$

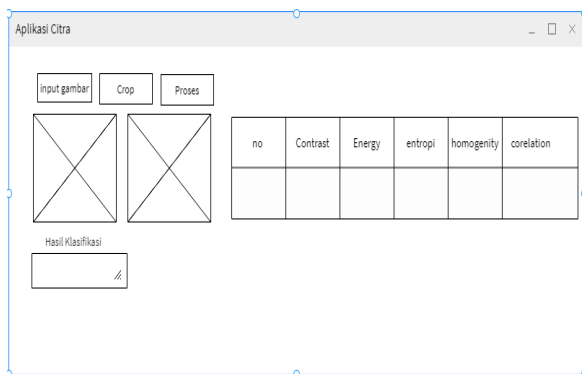
$$\text{Hom}(4,3) = \frac{\frac{2}{24}}{1+|4-3|} = \frac{2}{48}$$

$$\text{Hom} = \frac{2+2+2+2+2+2}{48} + \frac{2+2+4+4}{72} = \frac{12}{48} + \frac{12}{72} = \frac{5}{12} = 0,42$$

Setelah nilai-nilai tersebut diketahui, nilai-nilai tersebut diklasifikasikan di metode KNN.

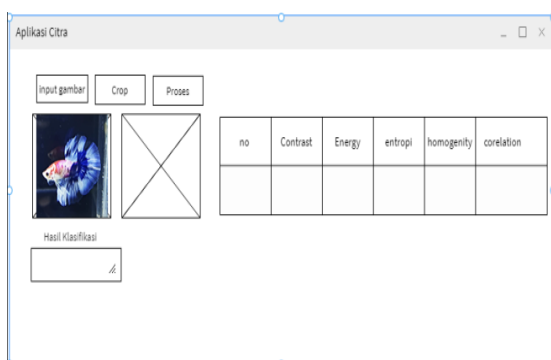
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Desain Sistem



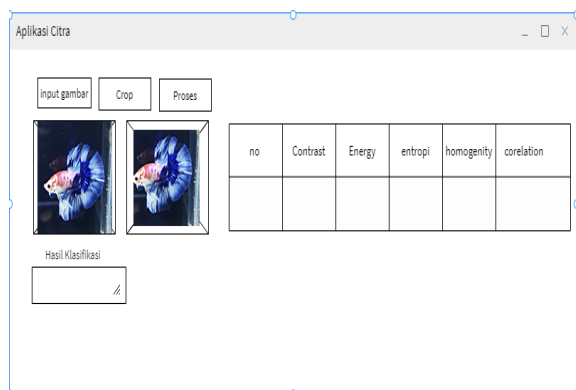
Gambar 6. Desain Awal Sistem

Didalam Form Tersebut terdapat tombol input,crop dan proses.



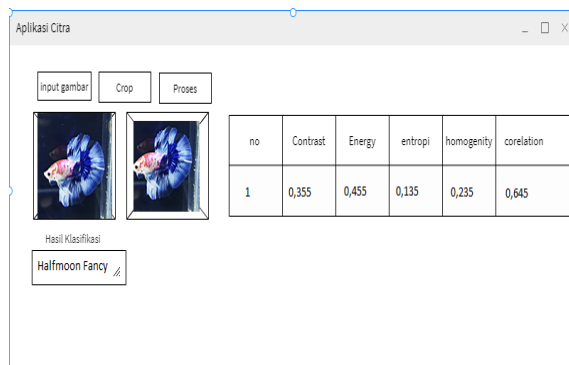
Gambar 7. Input gambar

Tampilan Diatas merupakan setelah user mengklik tombol input gambar dan telah memilih gambar.



Gambar 8. Tampilan setelah gambar di crop

Tampilan diatas merupakan setelah gambar di crop. Setelah gambar di crop maka tinggal melakukan proses.



Gambar 9. Tampilan Hasil Akhir klasifikasi

Tampilan Diatas merupakan hasil akhir dari klasifikasi setelah gambar ikan cupang diinputkan ke dalam program. Tingkat akurasi program setelah mencoba menginput gambar ikan cupang jenis lain adalah sebesar 80%.

### 4. SIMPULAN

Adapun Kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Metode GLCM dan Metode KNN dapat diimplementasikan untuk membuat sistem klasifikasi jenis ikan cupang
2. Hasil pengenalan pada citra jenis ikan cupang menggunakan metode GLCM dan KNN menghasilkan akurasi sebesar 80%.

### 5. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Menambahkan jumlah data pada sampel uji mungkin dapat meningkatkan hasil akurasi
2. Mencoba menggunakan metode lain
3. Membuat program berbasis website.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugraha Candra. 2017. Penerapan Metode Naive Bayes Untuk menentukan jenis ikan Cupang hias. *Artikel skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri*
- [2] Rahmat Robi Waliyansyah, K. a. 2018. Implementasi Metode Gray Level CoOccurence Matrix dalam Identifikasi Jenis Daun Trngkawang. *JNTEI*, 50-56.

- [3] Asri Junita Arriawati, Iman, S. dan Yuli, C. Klasifikasi Citra Tekstur Menggunakan K-Nearest Neighbour Berdasarkan Ekstraksi Ciri Metode Matriks Kookurensi, *Makalah Seminar tugas akhir Teknik Elektro UNDIP*
- [4] Pamungkas, D.P., A.B. Setiawan, 2018. Implementasi Ekstrasi Fitur dan K-Nearest Neighbor Untuk Identifikasi Wajah Personal. *JOUTICA*. Vol. 3, No. 2.
- [5] Prianggara, F.W., A.B. Setiawan, I.N. Farida, 2020. Identifikasi Jenis Buah Apel Berdasarkan Ekstrasi Bentuk Dan Warna. *Seminar Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri*.