

## Optimasi Identifikasi Klasifikasi Nyamuk Aedes Aegypti Dalam Ekstraksi Fitur Glem Dan Knn

<sup>1</sup>Gusniar Alfian Noor \*, <sup>2</sup>Dadang Iskandar Mulyana

<sup>1,2,3</sup>Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika  
Jl. Radin Inten II No.8 Duren Sawit Jakarta Timur Indonesia

e-mail: [mahvin2012@gmail.com](mailto:mahvin2012@gmail.com), [alfiangusniar13@gmail.com](mailto:alfiangusniar13@gmail.com)

Received: 22-07-2022, Revised: 18-08-2022, Accepted: 22-08-2022

### Abstrak

Di negara tropis seperti Indonesia penyebaran nyamuk aedes aegypti sangat mudah dengan kondisi lingkungan yang mendukung untuk nyamuk berkembang biak. Dengan ciri khas nyamuk berukuran kecil dan memiliki tubuh berwarna hitam belang putih disekujur tubuhnya. Dalam hal ini peneliti melakukan identifikasi klasifikasi dalam ekstraksi *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan *K-Nearest Neighbor* untuk mengoptimalkan citra nyamuk Aedes Aegypti. Klasifikasi *K-Nearest Neighbor* digunakan dalam penelitian dengan pengujian citra dataset yang didapat melalui website kaggle sebanyak 1.958 sampel citra, terdiri dari 981 citra *image* aedes aegypti dan 977 citra *mask* aedes aegypti yang dipisahkan menjadi data 700 training dan 300 test, menunjukkan nilai Akurasi sebesar 99,00% dan nilai *Loss* sebesar 1,00% bahwa penelitian dengan menggunakan metode ini sangat baik.

**Kata kunci:** Identifikasi, Klasifikasi, Nyamuk Aedes Aegypti, GLCM, KNN.

### Abstract

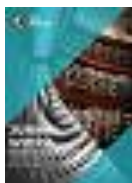
*In tropical countries such as Indonesia, the spread of the Aedes aegypti mosquito is very easy with environmental conditions that support mosquitoes to breed. With the characteristics of a small mosquito and has a black and white striped body all over its body. In this case, the researcher identified the classification in the extraction of Gray Level Co-occurrence Matrix and K-Nearest Neighbor to optimize the image of the Aedes Aegypti mosquito. K-Nearest Neighbor classification is used in research by testing the image dataset obtained through the kaggle website as many as 1,958 image samples, consisting of 981 aedes aegypti images and 977 aedes aegypti mask images which are separated into 700 training and 300 test data, showing an accuracy value of 99 0.00% and a loss value of 1.00% that the research using this method is very good.*

**Keywords:** Identification, Classification, Aedes Aegypti Mosquito, GLCM, KNN.

## 1 Pendahuluan (or Introduction)

Nyamuk aedes aegypti salah satu jenis nyamuk yang hidup di Indonesia, mengalami empat siklus hidup: mulai telur, selanjutnya larva, kemudian pupa, dan nyamuk dewasa. Jenis nyamuk ini memiliki siklus hidup yang lengkap [1]. Spesies nyamuk ini bertelur sendirian di air bersih. Telur oval berwarna hitam dan terpisah satu sama lain. Nyamuk Aedes aegypti ukuran lebih kecil dari nyamuk rumah dan memiliki dasar warna hitam dan belang putih di bagian depan tubuh terutama kaki depan, dikenal dengan ciri morfologinya yang menyerupai nyamuk pembawa lira putih. kembali [2]. Aedes aegypti tersebar luas di seluruh Indonesia, dan infestasi Aedes aegypti disebabkan oleh transportasi larva Aedes aegypti melalui genangan air hujan dan saluran pembuangan yang





mengandung larva *Aedes aegypti*[3]. Identifikasi nyamuk *aedes aegypti* dilakukan untuk mendeteksi spesies nyamuk *aedes aegypti* menggunakan citra dataset dari *website* kaggle. Hal inilah yang melatarbelakangi identifikasi nyamuk *Aedes aegypti* melalui pengenalan pola, karena mata manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk membedakan tekstur khas spesies nyamuk, terutama *Aedes aedes*.

Ekstraksi *gray-level co-occurrence matrix (GLCM)* dan klasifikasi *K-nearest neighbor (KNN)* digunakan banyak dalam penelitian terutama dalam pengenalan pola oleh beberapa peneliti Doni Briyan Wahudi, Kusurini, dan Ferry Wahyu Wibowo menggunakan metode GLCM, KNN melakukan tekstur permukaan. Klasifikasi pola untuk klasifikasi kualitas ubin teraso mendapat akurasi nilai 85% untuk kualitas yang dapat dijual dan 85% untuk kualitas produksi yang gagal.[4]. Pola permukaan struktur klasifikasi kualitas ubin teraso dengan metode GLCM dan KNN [5]. Dari kedua hal tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstraksi GLCM dan klasifikasi dengan KNN digunakan dalam mengidentifikasi *Aedes aegypti*.

Berdasarkan identifikasi masalah yang bisa dirangkum pada penelitian ini adalah menentukan nilai akurasi identifikasi nyamuk *aedes aegypti* dengan fitur ekstraksi *Gray-Level Co-occurrence Matrix (GLCM)* dan unuk Klasifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbors (KNN)*. Menganalisis fitur ekstraksi agar mempermudah identifikasi klasifikasi dataset pada citra nyamuk *Aedes Aegypti* mengklasifikasi citra nyamuk *aedes aegypti* dengan akurasi baik pada dataset menggunakan metode pengolahan citra digital serta bertujuan untuk mengimplementasikan pengolahan citra dengan Penggunaan algoritma ekstraksi fitur GLCM dan algoritma klasifikasi KNN, yaitu K tetangga terdekat untuk mengidentifikasi klasifikasi dataset citra nyamuk *Aedes Aegypti*.

## 2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

### a. Pengolahan citra digital

Aplikasi semacam itu banyak digunakan dalam berbagai aplikasi dan dirancang untuk mendeteksi bentuk khusus yang dilihat oleh mesin, meningkatkan kecerahan dan kontras, menghilangkan noise gambar, dan membentuk kembali bentuk objek. Dengan melihat, Anda sebenarnya menggunakan prinsip dasar pemrosesan gambar.[6]. Deteksi objek yang menentukan posisi suatu gambar pada objek yang ada dengan mengklasifikasikan jenis objek [7]. Pengolahan citra digital memiliki prinsip dasar :

#### 1. Peningkatan Kecerahan Kontras

Gambar dipakai dalam pemrosesan gambar menggunakan peningkatan kecerahan dan kontras untuk menyelesaikan masalah ini.

#### 2. Penghilangan Derau

Gambar yang diproses harus dibersihkan terlebih dahulu. Berbagai metode dapat digunakan untuk menghilangkan noise dalam pemrosesan gambar.

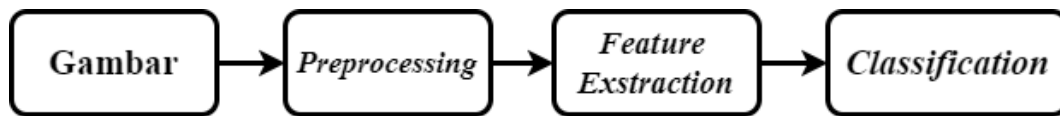
#### 3. Pencarian Bentuk Objek

Objek harus terlebih dahulu dipisahkan dari latar belakang, yang dilakukan dengan menggunakan deteksi batas objek. Batas objek adalah tepi suatu objek. Selanjutnya, karena tepi objek diketahui, kita dapat menangani pencarian fitur objek.

### b. Pola Pengenalan

Berdasarkan kategori proses pembedaan dengan berhubungan pola dalam data yang ditemukan [8]. Prinsip ini meniru kemampuan manusia untuk memahami objek berdasarkan sifat dan pengetahuan yang mereka rasakan. Pengenalan pertama tahap *preprocessing*, tahap kedua *feature extraction* dan tahap ketiga *classification*[9].



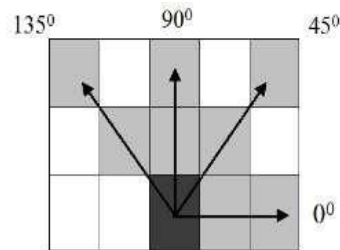


**Gambar 1 Proses Pengenalan Pola**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

### c. Preprocessing

Merupakan proses pertama pengenalan dalam menyederhanakan gambar tanpa mengurangi isi gambar[10]. Digunakan tahap metode *preprocessing* adalah *resizing* pengubahan piksel ukuran citra ke ukuran lebih kecil dan *grayscale*, konversi dan modifikasi citra dari objek RGB (merah, hijau, biru) menjadi monokrom (hitam putih).[11]. Ekstraksi ciri dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang data pada citra *Aedes aegypti*. Ekstraksi *Gray Level Co-occurrence Matrix* menggambarkan hubungan antara piksel dalam suatu citra sepanjang berbagai arah jarak spasial[12]. Dalam metode ini, matriks relasi (*Co-Occurrence Matrix*) dengan matriks yang berdekatan dibuat dari gambar, dan sifat-sifat matriks kejadian bersama (*Co-Occurrence Matrix*) ditentukan. Matriks merupakan suatu fungsionalitas yang efektif dan populer analisis tekstur. Dengan memiliki 4 (empat) sudut yang digunakan dalam matriks GLCM : 0°, 45°, 90°, dan 135° [13].



**Gambar 2 Orientasi sudut dan jarak pada metode GLCM**

Sumber : <https://images.app.goo.gl/qVWBXU1icNhNNucJ6>

Ada empat fungsi yang digunakan dalam fase identifikasi citra pada metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* sebagai berikut:

#### 1. Angular Second Moment

adalah kesamaan ukuran gambar dengan nilai yang digunakan untuk menghitung kerapatan intensitas berpasangan dalam matriks [14].

$$ASM = \sum_{i=1}^{Ng} \sum_{j=1}^{Ng} P_{ij}^2 \quad (1)$$

#### 2. Contrast

Adalah ukuran elemen dalam distribusi matriks gambar.

$$Kontras = \sum_{i=1}^{Ng} \sum_{j=1}^{Ng} (i - j)^2 \cdot P_{ij} \quad (2)$$

#### 3. Homogeneity

Adalah melihat kehomogenan citra sejenis yang punya derajat keabuan.

$$IDM = \sum_{i=1}^{Ng} \sum_{j=1}^{Ng} \frac{1}{1+(i-j)^2} \cdot P_{ij} \quad (3)$$





#### 4. Correlation

Adalah ketergantungan ukuran linier citra dengan nilai atas keabuan.

$$Korelasi = \frac{\sum_{i=1}^{Ng} \sum_{j=1}^{Ng} (i-\mu_i)(j-\mu_j)P_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j} \quad (4)$$

#### d. Klasifikasi *K-Nearest Neighbor (KNN)*

Klasifikasi merupakan proses untuk mendapatkan model yang memisahkan dokumen ke dalam kelas dan dipisahkan dalam dua fase, yaitu pertama pelatihan yang menentukan cara mengidentifikasi kategori data dan fase pengujian[15]. Ada beberapa langkah, yang kesatu nilai k Jumlah tetangga terdekat yang menentukan kueri baru yang diberikan kelas. [16]. Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak dari titik *query* ke titik pelatihan untuk mendapatkan k tetangga terdekat. Pada langkah berikutnya, nilai minimum ditampilkan setelah jarak dari setiap titik pelatihan ke titik kueri[17]. Langkah terakhir adalah mendapat nilai k kelas terkecil. Kelas paling banyak adalah kelas dari kueri baru [18]. *K-Nearest Neighbor (KNN)* untuk mendapatkan himpunan dalam data latih k objek paling dekat dengan data baru dan data uji.

$$\text{dist}(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (5)$$

#### e. Confusion Matrix

*Confusion matrix* merupakan isi informasi prediksi hasil suatu klasifikasi dan sistem klasifikasi data actual. Kinerja sistem klasifikasi menggunakan perhitungan dengan data ditabel *matriks* konfusi[19].

		Nilai sebenarnya	
		TRUE	FALSE
Nilai prediksi	TRUE	TP (True Positive) <i>Correct result</i>	FP (False Positive) <i>Unexpected result</i>
	FALSE	FN (False Negative) <i>Missing result</i>	TN (True Negative) <i>Correct absence of result</i>

**Gambar 3** Tabel *confusion matrix*

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

### 3 Metode Penelitian (or Research Method)

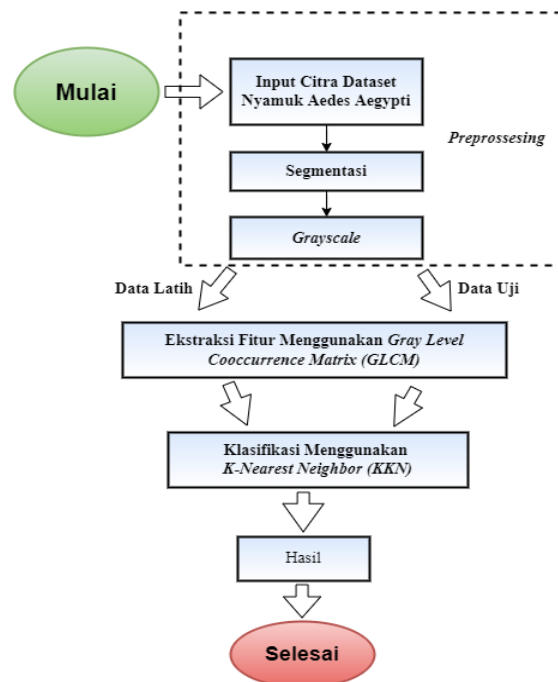
#### a. Data Penelitian

Saat mengumpulkan data penelitian dengan metode pencitraan digital. Tahapan ini dimulai dengan persiapan subjek dan berlanjut melalui tahap pencitraan. Penelusuran gambar dilakukan oleh akun PRADEEP ISAWASAN berjudul "Aedes Mosquito Dataset" untuk gambar yang digunakan untuk identifikasi sampel berdasarkan warna dan tekstur nyamuk *Aedes aegypti* di <https://www.kaggle.com/>.

#### b. Penerapan Metodologi

Berikut merupakan penerapan metodologi yang digunakan dalam penelitian pengolahan citra digital identifikasi nyamuk *aedes aegypti* dengan ekstraksi fitur GLCM dan klasifikasi KNN :





**Gambar 4 Tahapan metodologi yang digunakan**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

Pada gambar di atas tahap metodologi, peneliti menerapkan metodologi menggunakan dataset gambar Aedes aegypti. Citra Aedes aegypti kemudian dilakukan *preprocessing* untuk segmentasi dan grayscale, proses selanjutnya adalah mengekstrak fungsi *Gray Level Cooccurrence Matrix*, dilanjutkan dengan klasifikasi metode *K-Nearest Neighbor*. Klasifikasikan sebuah objek yang paling mirip dengan objek lain. Atribut yang diinisialisasi sebagai *k*. Nilai *k* jumlah adalah bilangan bulat positif ganjil kecil. Klasifikasi menggunakan *k* sampel pelatihan terdekat untuk memprediksi kategori sampel uji dan menetapkan sebagai kategori yang paling mungkin.

### c. Rancangan Pengujian

Pada rancangan pengujian mengenai identifikasi klasifikasi nyamuk aedes aegypti. citra gambar nyamuk aedes aegypti dengan melakukan ekstraksi pada fitur merupakan proses pemilihan ciri objek bisa menjadi bahan objek- objek lainnya yang berbeda.

#### 1. *Preprocessing*

digunakan untuk memperoleh gambar sekuensial dirancang dalam sistem. Tahap ini mulai dari *cropping*, *segmenting*, dan menghapus noise dari citra.

#### 2. Ekstraksi fitur *Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)*.

Hal ini dimaksudkan untuk mempertahankan atau mengekstrak nilai unik untuk suatu objek yang membedakannya objek dari yang lain. Peneliti memakai metode ekstraksi ciri *Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)*. Tahap fitur ekstraksi dengan 2 pembagi dataset, ialah data latih digunakan untuk proses pembelajaran dan data uji digunakan untuk penerapan.

#### 3. Klasifikasi *K-nearest neighbor (KNN)*.

Data pelatihan diproyeksikan ke dalam ruang multidimensi yang memiliki karakter data. Dibagi beberapa ruang bagian klasifikasi pelatihan data. Titik dalam ruang diberi label

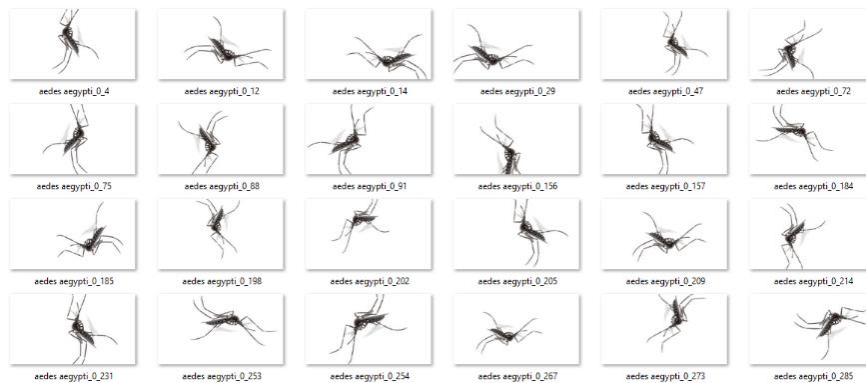




pada kategori c. Kategori c ialah kategori paling umum di antara k tetangga terdekat dari titik tersebut. KNN dihitung berdasarkan jarak *Euclidean*.

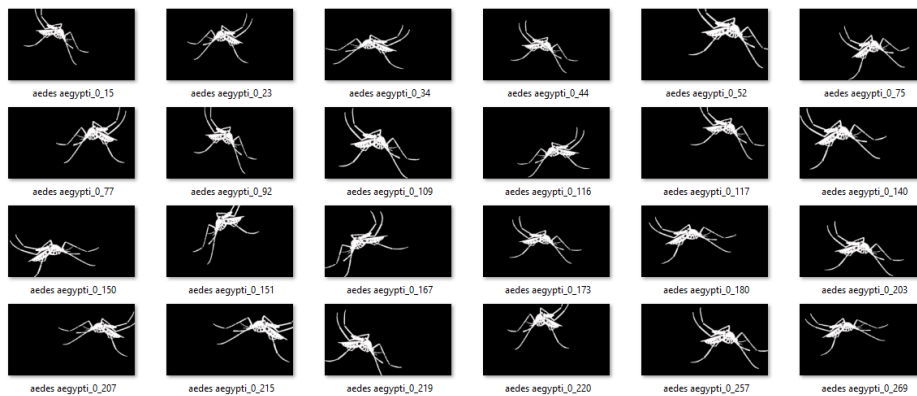
## 4 Hasil dan Pembahasan (or Results and Analysis)

Citra data yang akan digunakan 1.958 sampel citra, terdiri dari 981 citra *image* aedes aegypti dan 977 citra *mask* aedes aegypti yang dipisahkan menjadi data 700 training dan 300 test . Citra data tersebut akan diklasifikasikan menjadi dua kelas, dengan ukuran citra gambar yang pakai ialah 640x360 piksel.



**Gambar 5 Citra Dataset Image Nyamuk Aedes Aegypti**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data



**Gambar 6 Citra Dataset Mask Nyamuk Aedes Aegypti**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

Selanjutnya ekstraksi menggunakan GLCM digunakan sebagai langkah awal untuk mengubah citra RGB menjadi citra *grayscale* dan menghitung fitur GLCM. Yang kedua membuat matriks *co-occurrence* dengan menentukan hubungan spasial antara piksel yang berdekatan berdasarkan sudut dan jarak d. Buat matriks simetris dan tambahkan matriks *co-occurrence* yang merupakan *transpos* matriks. Menormalkan matriks simetris dengan menghitung probabilitas setiap matriks. Terakhir, fitur GLCM dihitung.. Setiap fitur dihitung dengan jarak satu piksel dalam 4 arah, artinya sudut 0°, 45°, 90° dan 135. Gambar dibawah ini yaitu hasil rata-rata dari empat arah citra Nyamuk aedes aegypti.





**Gambar 7 Citra Nyamuk Aedes Aegypti Grayscale**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

Untuk skala abu-abu, gambar 640 x 360 piksel mewakili 640 tingkat skala abu-abu. Hanya spasi atau 5 x 5 piksel dari  $Array(0,0)$  hingga  $Array(4,4)$  yang ditampilkan. Nilai abu-abu dapat ditemukan pada Tabel 1.

**Tabel 1 Tingkat Nilai Aabu-abuan Citra Nyamuk Aedes Aegypti**

Sumber : Tebel Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

pixel	136	137	138	139	140
0	1	1	1	1	1
1	1	5	1	5	16
2	5	1	2	28	0
3	1	0	17	24	0
4	3	0	4	1	0

Tingkat keabuan pada Tabel 1 mencapai 640 tingkat keabuan, dan kami menyederhanakan hingga 8 tingkat keabuan dalam penelitian ini. Ini menyederhanakan skala abu-abu sehingga data lebih sedikit diproses. Untuk mengubah nilai level dari 640 menjadi 8 level, perlu membagi dengan nilai 32 semua nilai pada tabel diatas. Table dibawah ini adalah hasil split ditunjukkan.

**Tabel 2. Tingkat Nilai abu-abuan 8 level**

Sumber : Tabel Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

pixel	136	137	138	139	140
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0
4	0	0	0	0	0

Tujuan ekstraksi ciri selanjutnya adalah untuk mendapatkan nilai unik suatu objek untuk membedakan dan mengekstrak objek lainnya. Dalam penelitian ini, kami menggunakan ekstraksi ciri (GLCM). Ekstraksi fitur dilakukan dengan membagi dua dataset yaitu data latih untuk mengolah data yang digunakan data uji untuk praproses. Dimulai fitur GLCM membangun matriks *co-occurrence*. terbentuk dari citra matriks dengan memperhitungkan antar dua piksel pada jarak dekat dan orientasi sudut. Digunakan *matriks* mengekstrak fitur tekstur dari gambar. Penelitian ini memakai jarak adalah  $d=1$  kemudia digunakan sudut  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$ . Buat *matriks co-occurrence* berdasarkan nilai gambar *grayscale* (Tabel 2) yang ditransformasikan menjadi 8 level, dengan sudut  $0^\circ$  dan spasi 1 piksel, seperti yang ditunjukkan pada gambar.





0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	14	3	0	0	0	0	0	0
1	2	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0

**Gambar 8 Matriks Transformasi Awal Dalam Matriks GLCM.**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

Langkah selanjutnya adalah menambahkan matriks *co-occurrence* ke matriks yang ditransposisikan untuk membuat matriks simetris. Gambar 9 menunjukkan tahapan pembuatan matriks simetris.

Matrik GLCM								
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	14	3	0	0	0	0	0	0
1	2	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0

Matriks Transpose								
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	14	2	0	0	0	0	0	0
1	3	1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0

+

Hasilnya menjadi Matriks Simetris.								
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	28	5	0	0	0	0	0	0
1	5	2	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0

**Gambar 9 Membuat Matriks Simetris**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

Langkah berikutnya, dengan proses normalisasi *matriks simetris* membagi dalam jumlah setiap elemen *matriks* yang dilihat pada gambar dibawah ini dengan jumlah total semua nilai.

Matriks sebelum dinormalisasi								
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	28	5	0	0	0	0	0	0
0	5	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matriks ketika dinormalisasi								
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	28/40	5/40	0	0	0	0	0	0
0	5/40	2/40	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total seluruh nilai = 40

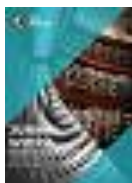
Matriks setelah dinormalisasi								
	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0.7	0.125	0	0	0	0	0	0
0	0.125	0.05	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Gambar 10 Pembuatan Normalisasi Matriks GLCM**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data







Correlation atau bisa disebut korelasi yaitu ukuran ketergantungan *linier* antara nilai skala abu-abu dalam sebuah gambar. Korelasi dapat digunakan untuk menghitung korelasi antara piksel di sekitar gambar apa pun dan piksel lainnya. Kami menggunakan matriks GLCM normalisasi untuk menghitung fungsi korelasi menggunakan Persamaan 8-11 dan dapat melihatnya pada gambar sebagai berikut :

P(i,j)	0	1	2	3	SumY
0	0.7	0.125	0	0	0.825
1	0.125	0.05	0	0	0.175
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
SumX	0.825	0.125	0	0	0

**Gambar 11 Nilai Matriks GLCM (x,y) setiap Baris dan Kolom**

Sumber : Gambar Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

Akhirnya, proses klasifikasi merupakan pengenalan pola dengan *K-Nearest Neighbor (KNN)*. Jumlah nilai k dengan objek yang paling mirip untuk mengklasifikasikan objek paling mirip dengan objek lain dan atributnya diinisialisasi dengan k, menggunakan jumlah nilai tetangga digunakan sebagai referensi dalam klasifikasi adalah *positif*. Bilangan Bulat, Desimal, Ganjil. Memprediksi kategori uji sampel dari k sampel pelatihan yang merupakan tetangga terdekat dari sampel uji dan menetapkan kategori yang paling mungkin.

**Tabel 3 Hasil Klasifikasi K-Nearest Neighbor**

Sumber : Tabel Olahan Data Sendiri dari Pengolahan Data

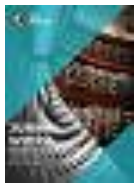
	precision	recall	f1-score	support
aedesaeegypti0	1.00	1.00	1.00	391
aegypti	0.00	0.00	0.00	1
accuracy			1.00	392
macro avg	0.50	0.50	0.50	392
weighted avg	0.99	1.00	1.00	392

Sebagai hasil klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* dengan tabel pengujian di atas dan metode *k-nearest neighbor*, kami berhasil mendeteksi *Aedes aegypti* yang diuji sebagai yang dipelajari. Hasil plotting akurasi yang dirasakan vs. akurasi yang tidak dirasakan menggunakan perhitungan berikut: Tepat = (jumlah data yang lolos)/(jumlah data pengujian) X 100 = 391/392 x 100% = 99,00%  
Ketidakkuratan = (jumlah data yang gagal) / (jumlah data uji) x 100 = 1/392 x 100% = 1,00%

## 5 Kesimpulan (or Conclusion)

Setelah melakukan penelitian dengan menggunakan metode pengolahan ekstraksi menggunakan *Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)* yang bisa mengolah citra untuk identifikasi citra dengan mengubah menjadi nilai biner supaya mempermudah proses klasifikasi dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor (KNN)* dengan pengujian citra dataset yang didapat melalui website kaggle sebanyak 1.958 sampel citra, terdiri dari 981 citra *image aedes aegypti* dan citra mask *aedes aegypti* 977 yang dipisahkan menjadi data 700 training dan 300 test, menunjukkan akurasi nilai 99,00% dan nilai Loss mendapatkan 1,00%. Menunjukkan bahwa penelitian ini sangat baik.





## Referensi (Reference)

- [1] S. Zen and A. Sutanto, "Identifikasi Jenis Kontainer dan Morfologi Nyamuk Aedes sp di Lingkungan SD Aisyiah Kecamatan Metro Selatan Kota Metro," *Pros. Semin. Nas. Pendidik.*, pp. 472–477, 2017, [Online]. Available: <http://repository.ummetro.ac.id/files/semnasdik/9abc87cd3fdf420307008e22951d0cc8.pdf>.
- [2] S. Susanti and S. Suharyo, "Hubungan Lingkungan Fisik Dengan Keberadaan Jentik Aedes Pada Area Bervegetasi Pohon Pisang," *Unnes J. Public Heal.*, vol. 6, no. 4, pp. 271–276, 2017, doi: 10.15294/ujph.v6i4.15236.
- [3] R. Amilia and E. Prasetyo, *Klasifikasi Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue Pada Anak Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*. 2021.
- [4] D. B. Wahyudi, K. Kusri, and F. W. Wibowo, "Pola Tekstur Permukaan untuk Klasifikasi Mutu Ubin Teraso Menggunakan GLCM dan KNN," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 5, no. 1, p. 49, 2019, doi: 10.24076/citec.2017v5i1.166.
- [5] A. Salsabila, R. Yunita, and C. Rozikin, "Identifikasi Citra Jenis Bunga menggunakan Algoritma KNN dengan Ekstraksi Warna HSV dan Tekstur GLCM," *Technomedia J.*, vol. 6, no. 1, pp. 124–137, 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1667.
- [6] H. Shim *et al.*, "Implementasi Convolution Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Jamur Konsumsi Di Indonesia Menggunakan Keras," *Adv. Opt. Mater.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2018, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.101.089902> <http://dx.doi.org/10.1016/j.nantod.2015.04.009> <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-018-05514-9> <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-019-13856-1> <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-14365-2> <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-14365-2>
- [7] S. T. Informatika, "Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOV5," vol. 6, pp. 13971–13982, 2022.
- [8] S. Siswanto, D. A. Prasetya, N. Rachman, and B. F. Hidayatulail, "Pengendali Robot Beroda Berbasis Sensor Telemetri Voice Pattern Recognition," *JASIEK (Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.26905/jasiek.v1i1.3147.
- [9] M. A. Hasan and D. Y. Liliana, "Pengenalan Motif Songket Palembang Menggunakan Deteksi Tepi Canny, PCA dan KNN," *Multinetics*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.32722/multinetics.v6i1.2700.
- [10] B. C. Octariadi, "Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 1, p. 15, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i1.462.
- [11] E. F. Himmah, M. Widyaningsih, and M. Maysaroh, "Identifikasi Kematangan Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Warna RGB Dan HSV Menggunakan Metode K-Means Clustering," *J. Sains dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 193–202, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i2.242.
- [12] M. Ramadhani, "Klasifikasi Jenis Jerawat Berdasarkan Tekstur dengan Menggunakan Metode GLCM," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 5, no. 1, pp. 870–876, 2018.
- [13] E. Juniati, "2D Semantic Labeling Penutup Lahan di Area Urban dengan Analisis Berbasis Objek Dari Foto Udara dan LiDAR," no. October, 2018, doi: 10.13140/RG.2.2.24118.32320.
- [14] F. Zikra, K. Usman, and R. Patmasari, "Deteksi Penyakit Cabai Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurence Matrix Dan Support Vector Machine," *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. ISSN: 2598, no. E-ISSN: 2598-0238, p. 105, 2021.
- [15] S. Riyadi and D. I. Mulyana, "Optimasi Image Classification Pada Wayang Kulit Dengan Convolutional Neural Network," *JUST TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)* 14, vol. 1, no. September 2021, pp. 17–24, 2022.
- [16] A. M. Argina, "Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes," *Indones. J. Data Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 29–33, 2020, doi: 10.33096/ijodas.v1i2.11.
- [17] R. Rasenda, H. Lubis, and R. Ridwan, "Implementasi K-NN Dalam Analisa Sentimen Riba





- Pada Bunga Bank Berdasarkan Data Twitter,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 369, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2051.
- [18] I. Putri and P. Lestari, “Prediksi interaksi protein hiv-1 dengan manusia berdasarkan barisan asam amino menggunakan k-nearest neighbor dan weighted k-nearest neighbor,” 2019.
- [19] M. Nazmi, A. Malisi, and E. B. Setiawan, “Ekspansi Fitur dengan Word2Vec pada Klasifikasi Topik dengan Metode Naive Bayes-Support Vector Machine di Twitter,” vol. 9, no. 1, pp. 67–78, 2022.

