

Identifikasi Kualitas Udang Segar Menggunakan Metode *Gray Level Co-Occurance Matrix* dan *Artificial Neural Network*

Wanda Aprilia Pangemanan¹, Irma Surya Kumala Idris^{2*}

^{1,2,3} Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Ichsan Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email: pangemananw2@gmail.com, [*mhaladp@gmail.com](mailto:mhaladp@gmail.com)

(* : corresponding author)

Abstrak - Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas udang segar. Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan berupa data gambar udang dengan ukuran yang bervariasi dan dilakukan pengamatan dalam beberapa hari. Data identifikasi udang dibagi menjadi dua kelas yaitu segar dan tidak segar. Penelitian ini diamati secara mandiri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* dan *Artificial Neural Network*. Kinerja penggunaan metode GLCM dan ANN dalam melakukan proses identifikasi kualitas udang memiliki kinerja yang sangat baik ditunjukkan dengan Akurasi yang diperoleh sebesar 93%, recall sebesar 100%, precision sebesar 90% dan nilai F1 score sebesar 95%.

Kata Kunci: *Gray Level Co-occurrence Matrix, Artificial Neural Network, Akurasi*

Abstract - This research was conducted with the aim of knowing the quality of fresh shrimp. In this study, the data collected was in the form of images of shrimp with varying sizes and observations were made in several days. Shrimp data is divided into two classes, namely fresh and not fresh. This study was observed independently. The method used in this research is the *Gray Level Co-occurrence Matrix* and *Neural Networks*. The performance of using the *GLCM* and *ANN* methods in carrying out the shrimp quality process has a very good performance shown at 93%, recall is 100%, precision is 90% and the *F1 score* is 95%.

Keywords: *Gray Level Co-occurrence Matrix, Artificial Neural Network, Accuracy*

1. PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu komoditas utama hasil perikanan Indonesia, udang sebagai salah satu makanan yang dimanfaatkan oleh masyarakat karena udang mempunyai rasa yang enak dan kandungan protein yang tinggi. Segar atau tidaknya udang bisa mempengaruhi kandungan gizi dan rasanya. Udang segar bisa dilihat dari tekstur kulit dan dagingnya yang masih keras. Terkadang dalam memilih kualitas udang segar yang baik dikonsumsi, kita belum begitu paham dalam membedakan kualitas udang segar dan udang tidak segar. Mengonsumsi udang yang sudah tidak segar dapat menimbulkan beberapa penyakit seperti diare dan keracunan. Untuk mengidentifikasi daging udang segar dan daging udang yang tidak segar memerlukan tenaga ahli dan waktu yang lama. Oleh karena itu diperlukan sebuah aplikasi yang dapat mengidentifikasi daging udang segar dan daging udang yang sudah tidak segar dengan cepat.

Salah satu yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan menggunakan teknologi Computer Vision agar menghindari adanya kecurangan dari pihak yang tak bertanggung jawab. Dalam penelitian ini dilakukan proses pengenalan objek diantaranya menggunakan metode GLCM dan ANN. Salah satu metode Pengolahan Citra yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*. *Gray Level Co-occurrence Matrix* merupakan metode tekstur statistik yang paling banyak digunakan dimana ciri tekstur diekstraksi dengan beberapa pendekatan statistik dari matriks *co-occurrence*. Dalam analisis citra, GLCM telah terbukti menjadi deskriptor tekstur yang paling kuat untuk klasifikasi data dan masalah regresi [1].

Penggunaan metode ini berdasar pada hipotesis bahwa dalam suatu tekstur akan terjadi perulangan konfigurasi atau pasangan aras keabuan. Metode GLCM termasuk dalam metode statistik dimana dalam perhitungan statistiknya menggunakan distribusi derajat keabuan (histrogram) dengan mengukur tingkat kontras, granularitas, dan kekasaran suatu daerah dari hubungan ketetanggaan antara piksel di dalam citra. Kemudian metode yang digunakan *Artificial Neural Network (ANN)*, ANN mampu melakukan generalisasi dan ekstraksi dari suatu pola data tertentu, JST model komputasi yang terinspirasi oleh

sistem saraf pusat dan digunakan dalam berbagai variasi aplikasi. ANN belajar dari berbagai pola masukan yang tersedia di dataset dan menyesuaikan koneksi bobot untuk mencapai hasil yang diharapkan[2].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Citra Digital

Citra digital adalah citra $f(x,y)$ dimana dilakukan diskritisasi koordinat sampling/ spasial dan diskritisasi tingkat kwantisasi (keabuan/ kecemerlangannya). Citra digital merupakan fungsi intensitas cahaya $f(x,y)$, dimana harga x dan harga y adalah koordinat spasial. Harga fungsi tersebut disetiap titik (x,y) merupakan tingkat kecemerlangan citra pada titik tersebut [3]. Citra digital merupakan suatu matriks dimana indeks baris dan kolomnya menyatakan suatu titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya (yang disebut sebagai elemen gambar/ pixel/ piksel/ pels/ picture element) menyatakan tingkat keabuan pada titik tersebut. Format citra digital, matriks yang dinyatakan citra digital yaitu dengan matriks berukuran N (baris/tinggi) x M (kolom/lebar).

$$N = \text{jumlah baris } 0 = y = N - 1. \quad (1)$$

$$M = \text{jumlah kolom } 0 = x = M - 1. \quad (2)$$

$$L = \text{maksimal warna intensitas } 0 = f(x,y) = L - 1. \quad (3)$$

(gray level/ derajat keabuan)

2.2. Computer Vision

Computer Vision adalah bidang yang mencakup metode untuk memperoleh, mengolah, menganalisis dan memahami data visual seperti gambar dan video. Tujuan utama dari *Computer Vision* adalah agar computer/mesin dapat meniru kemampuan perseptual mata manusia dan otak atau bahkan dapat mengunggulinya untuk tujuan tertentu.

Computer Vision merupakan transformasi atau perubahan dari data-data yang dapat berupa gambar diam ataupun video kamera menjadi bentuk lain atau satu representasi baru. *Computer vision* dapat didefinisikan dengan pengertian pengolahan citra yang dikaitkan dengan akuisisi citra, pemrosesan, klasifikasi, penganan, dan pencakupan keseluruhan, pengambilan keputusan yang diikuti pengidentifikasian citra.

2.3. Pengenalan Pola

Pengenalan pola merupakan salah satu cabang dari ilmu kecerdasan buatan. Pengenalan pola mengelompokkan data numerik dan simbolik (termasuk citra) secara otomatis oleh mesin (komputer). Sistem pengenalan pola merupakan komponen penting dalam proses peniruan kemampuan indra manusia terutama penglihatan dan pendengaran. Pola adalah entitas yang terdefiniskan dan dapat diidentifikasi melalui ciri-cirinya (features). Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suatu pola dengan pola lainnya. Ciri yang bagus adalah yang mempunyai daya pembeda yang tinggi, sehingga pengelompokkan pola berdasarkan ciri yang dimiliki dapat dilakukan dengan keakuratan yang tinggi. Ciri pada suatu pola diperoleh dari hasil pengukuran terhadap obyek uji. Pengenalan pola bertujuan menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh pola tersebut. Dengan kata lain, pengenalan pola membedakan suatu objek dengan objek lain.

2.4. Klasifikasi

Klasifikasi daging terbagi menjadi dua proses, yaitu *training* dan *testing* yang akan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode *Backpropagation*. Tahapan Klasifikasi jenis daging yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi citra masukan, pra pengolahan, ekstraksi ciri tekstur dan warna, ciri tekstur dan warna, menyimpan ciri tekstur dan warna ke basis data, klasifikasi menggunakan SVM, dan terakhir mendapatkan hasil klasifikasi [4].

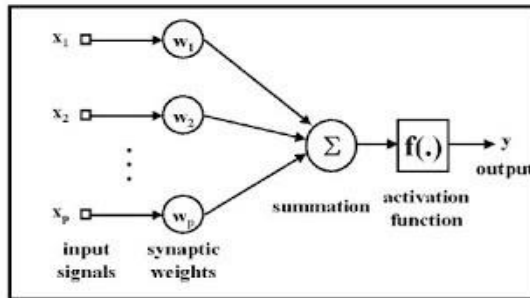
2.5. Gray level Co-Occurrence Matriks

Gray Level Co-occurrence Matriks (GLCM) merupakan metode yang dapat digunakan untuk analisis tekstur statistik. GLCM telah terbukti menjadi deskriptor tekstur yang paling kuat yang digunakan dalam analisis citra. Matrik ko-okurensi dibentuk dari suatu citra dengan melihat pada piksel-piksel yang berpasangan yang memiliki intensitas tertentu. Penggunaan metode ini berdasarkan pada hipotesis bahwa dalam suatu tekstur akan terjadi perulamngan konfigurasi atau pasangan aras keabuan. Misal, d didefinisikan sebagai jarak antara dua posisi piksel, yaitu (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) , dan θ

didefinisikan sebagai sudut diantara keduanya. Orientasi sudut θ terdiri atas empat arah sudut dengan interval sudut 45° , yaitu 0° , 45° , 90° , dan 135° [5].

2.6. Artificial Neural Network

Artificial Neural Network atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah suatu metode komputasi yang meniru system jaringan saraf biologis, metode ini menggunakan elemen perhitungan non-linier dasar yang disebut neuron yang diorganisasikan sebagai jaringan yang saling berhubungan.



Gambar 1. Konsep Dasar Pemodelan ANN

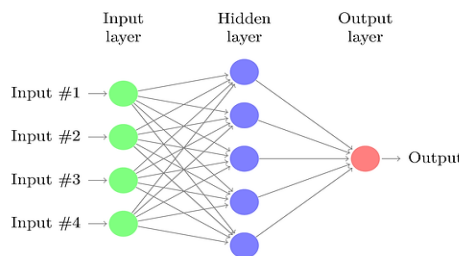
Ket :

- Sejumlah sinyal masukan x dikalikan dengan masing-masing penimbang yang bersesuaian W
- Kemudian dilakukan penjumlahan dari seluruh hasil perkalian tersebut dan keluaran yang dihasilkan dilakukan kedalam fungsi pengaktif untuk mendapatkan tingkat derajat sinyal keluarannya $F(x.W)$
- Walaupun masih jauh dari sempurna, namun kinerja dan tiruan neuron ini indentik dengan inerja dari sel otak yang kita kenal saat ini.
- Misalkan ada n buah sinyal masukan dan n buah penimbang, fungsi keluaran dari neuron adalah seperti persamaan berikut:

$$F(x.W) = f(w_1x_1 + \dots + w_mx_m) \tag{4}$$

Pada tahu 1943 Mc. Culloch dan Pitts memperkenalkan model matematika yang merupakan peyederhanaan dari struktur sel saraf yang sebenarnya.

$$y = f(\sum_{i=1}^n X_i W_i) \tag{5}$$



Gambar 2. Multilayer Perceptron

3. METODE PENELITIAN

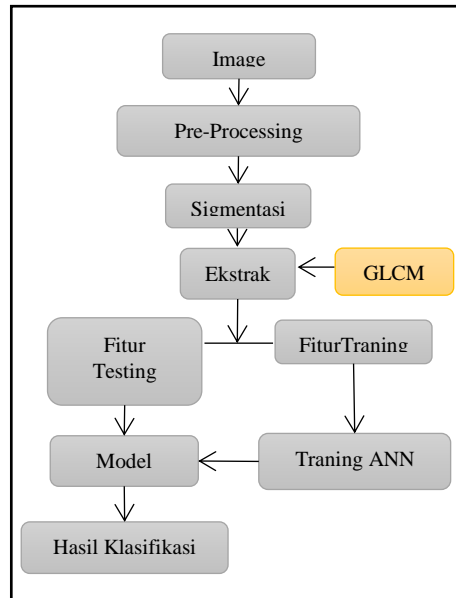
3.1 Jenis, Metode, Subjek, objek dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen.” Penelitian eksperimental diartikan sebagai pendekatan penelitian kuantitatif yang paling penuh, artinya memenuhi semua persyaratan untuk menguji hubungan sebab akibat. Subjek penelitian ini adalah mengidentifikasi kualitas udang segar dan udang tidak segar.

3.2 Pengumpulan Data

- Dataset pada penelitian ini adalah data langsung dari objek penelitian, maka dilakukan teknik Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data udang.
- Data literatur penelitian ini didapatkan dari beberapa referensi jurnal.

3.3. Pemodelan



Gambar 3. Pemodelan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang dikumpulkan sendiri dengan mengambil gambar menggunakan kamera handphone dengan ukuran bervariasi.



Gambar 4. Hasil Pengumpulan Data

Gambar diatas merupakan hasil pengumpulan dataset yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dimana dataset yang digunakan berupa gambar udang yang secara detail dijelaskan sebagai berikut:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| a. Objek | : udang |
| b. Jenis data | : Gambar |
| c. Format File | : JPEG |
| d. Ukuran | : bervariasi |
| e. Jumlah Kelas | : 2 (Segar dan Tidak Segar) |
| f. Segar | : 81 gambar |
| g. Tidak Segar | : 61 gambar |
| h. Jumlah Objek | : 24 Objek |
| i. Total data | : 142 gambar |
| j. Analisis dan Pemodelan | |

- k. Pra-Pengolahan
- l. Konversi gambar dari RGB ke Grayscale

Tabel 1. Hasil Proses Ekstraksi Fitur Pada Data Training

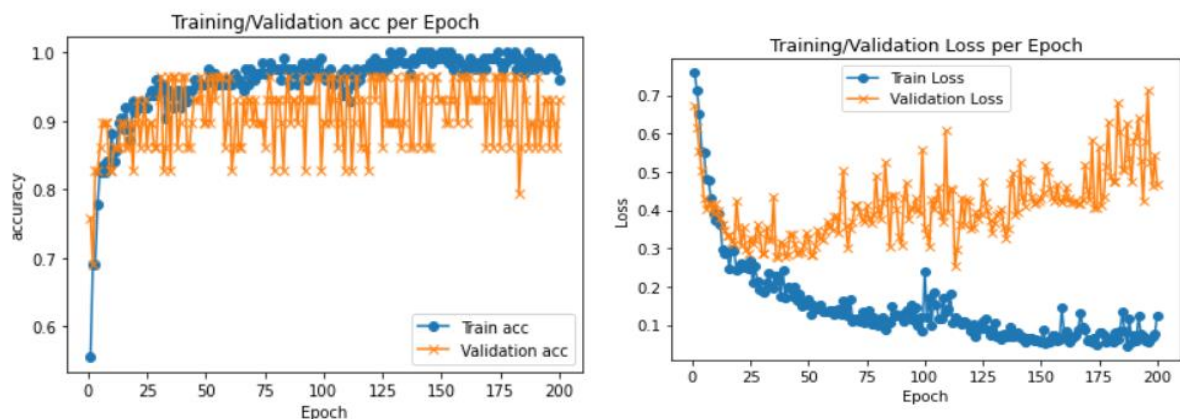
No.	ASM	Contrast	Energi	Homogeneity	Correlation
1.	0.36	564.29	0.60	0.70	0.95
2.	0.61	800.86	0.78	0.81	0.89
3.	0.33	558.38	0.58	0.68	0.95
4.	0.43	711.82	0.66	0.70	0.90
5.	0.67	290.31	0.82	0.86	0.91
6.	0.46	362.74	0.68	0.75	0.93
7.	0.47	353.75	0.68	0.75	0.93
8.	0.53	409.74	0.73	0.79	0.91
9.	0.45	550.56	0.67	0.73	0.88
10.	0.44	514.29	0.66	0.72	0.89
11.	0.47	521.56	0.69	0.74	0.88
12.	0.62	243.99	0.78	0.84	0.93
13.	0.58	315.47	0.76	0.83	0.93
14.	0.56	318.05	0.75	0.82	0.93
15.	0.33	557.32	0.58	0.67	0.92
16.	0.35	518.06	0.60	0.69	0.92
17.	0.38	424.75	0.62	0.71	0.93
18.	0.05	412.03	0.22	0.40	0.95
19.	0.08	385.24	0.28	0.45	0.96
20.	0.07	349.55	0.26	0.43	0.96
21.	0.09	393.00	0.31	0.47	0.96
22.	0.27	422.94	0.52	0.61	0.96
23.	0.30	387.47	0.55	0.63	0.97
24.	0.08	640.22	0.29	0.44	0.93
25.	0.06	751.03	0.24	0.39	0.92
26.	0.07	666.32	0.27	0.42	0.93
27.	0.06	776.20	0.24	0.38	0.92
28.	0.10	794.36	0.32	0.45	0.92
29.	0.12	754.93	0.34	0.48	0.93
30.	0.69	251.22	0.83	0.87	0.94
31.	0.47	436.14	0.68	0.76	0.93
32.	0.58	360.70	0.76	0.82	0.93
33.	0.58	582.93	0.76	0.80	0.88

Tabel 2. Hasil Proses Klasifikasi Menggunakan Algoritma ANN

No.	ASM	Contrast	Energi	Homogeneity	Correlation	Kelas Target	Kelas Prediksi
1.	1.482	-1.191	1.151	1.103	0.117	Segar	Segar
2.	1.074	-0.792	0.914	0.829	0.145	Segar	Segar
3.	-0.354	-0.469	-0.091	-0.212	1.197	Segar	Segar
4.	1.688	-1.643	1.265	1.147	0.131	Segar	Segar
5.	0.796	-0.893	0.744	0.672	0.028	Segar	Segar
6.	-1.76	-0.599	-2.393	-2.693	-2.338	Tidak Segar	Tidak Segar
7.	0.67	-1.197	0.663	0.57	0.311	Tidak Segar	Tidak Segar
8.	0.136	-0.392	0.295	0.388	0.762	Tidak Segar	Tidak Segar
9.	-1.373	-0.976	-1.23	-1.072	1.115	Segar	Segar
10.	0.095	0.343	0.264	0.303	0.618	Segar	Segar
11.	-1.343	1.025	-1.183	-1.128	0.085	Segar	Segar
12.	0.804	0.83	0.748	0.644	-0.077	Tidak Segar	Segar
13.	1.372	0.45	1.089	0.921	-1.215	Segar	Segar

No.	ASM	Contrast	Energi	Homogeneity	Correlation	Kelas Target	Kelas Prediksi
14.	2.12	-1.597	1.493	1.354	0.367	Segar	Segar
15.	1	-0.559	0.67	0.781	-0.311	Segar	Segar
16.	0.064	0.048	0.241	0.526	0.779	Tidak Segar	Tidak Segar
17.	-0.197	1.177	0.039	0.084	0.318	Tidak Segar	Tidak Segar
18.	0.661	-1.126	0.657	0.759	1.015	Tidak Segar	Tidak Segar
19.	1.042	0.452	0.895	0.755	-1.009	Segar	Segar
20.	0.391	-0.501	0.476	0.437	0.244	Segar	Segar
21.	-1.238	-0.701	-1.028	-0.859	1.054	Segar	Segar
22.	-0.102	0.838	0.114	0.002	-0.855	Tidak Segar	Tidak Segar
23.	-1.452	1.719	-1.366	-1.351	-0.221	Segar	Segar
24.	-0.085	0.628	0.128	0.221	0.679	Tidak Segar	Segar
25.	-1.761	-0.818	-2.409	-2.725	-1.667	Tidak Segar	Tidak Segar
26.	-1.176	0.164	-0.943	-0.665	0.36	Segar	Segar
27.	0.163	-0.236	0.315	0.54	0.734	Tidak Segar	Tidak Segar

1. Data gambar yang berhasil dikumpulkan pada penelitian ini adalah sebanyak 142 gambar udang, yang dibagi kedalam dua buah kelas yakni kategori udang segar dan tidak segar. Berdasarkan visualisasi citra bahwa kedua jenis kategori udang tersebut dapat dibedakan pada sudut pandang tekstur warna pada permukaan udang.
2. Pada percobaan yang dilakukan di penelitian ini fitur citra di ekstraksi menggunakan metode GLCM dengan menghasilkan 5 fitur statistik dari citra, sehingga dapat mengurangi waktu komputasi dari algoritma klasifikasi ANN yang digunakan pada penelitian ini sehingga penggunaan algoritma ANN ini menjadi lebih efisien untuk diterapkan pada aplikasi yang akan dikembangkan kedepannya.
3. Pada percobaan yang dilakukan, algoritma ANN yang digunakan sebagai pengklasifikasi data citra digunakan arsitektur sebagaimana yang telah digambarkan pada bab sebelumnya yang terdiri atas 5 nilai input, kemudian terdiri dari 3 hidden layer, untuk hidden layer 1 terdiri dari 512 neuron, hidden layer 2 terdiri dari 1024 neuron dan hidden layer 3 terdiri atas 1024 neuron, untuk setiap neuron pada hidden layer digunakan fungsi aktivasi Relu, sedangkan pada output layer digunakan fungsi aktivasi sigmoid dan digunakan fungsi optimasi Adam pada arsitektur tersebut.
4. Dalam proses training data menggunakan algoritma ANN dilakukan proses tuning parameter guna menghasilkan parameter yang tepat dari ANN untuk mendapatkan model terbaik berdasarkan data yang digunakan. Pada proses tuning parameter dihasilkan bahwa model dapat berkinerja baik pada nilai learning rate sebesar 0.001, jumlah epochs sebanyak 200.
5. Berdasarkan hasil proses learning data yang dilakukan, peroleh nilai akurasi untuk data training yang berkisar di angka 96% dan nilai akurasi untuk data validasi berkisar di angka 93%, sementara untuk nilai loss untuk data training berada di angka 1% dan nilai loss untuk data validasi berada di angka 35%. Sebagaimana yang ditunjukkan pada grafik di bawah ini



Gambar 4. Grafik Loss Training dan Validasi

Tabel 3. Nilai Kinerja Metode yang Digunakan

Recall	Precision	Accuracy	F1 Score
100%	90%	93%	95%

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil yang telah diuraikan sebelumnya, maka pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : Dapat diketahui kinerja penggunaan metode GLCM dan ANN dalam melakukan proses identifikasi kualitas udang, bahwa penggunaan metode tersebut memiliki kinerja sangat baik ditunjukkan dengan perolehan nilai akurasi sebesar 93%, recall sebesar 100%, precision sebesar 90% dan nilai F1 Score sebesar 95%. Berdasarkan hasil training sehingganya metode yang digunakan dapat direkomendasikan untuk mengembangkan sebuah sistem identifikasi kualitas udang agar dapat diterapkan di dunia industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Coding, S. K. Untan, H. Masrani, I. Ruslianto, J. S. Komputer, and J. S. Informasi, "Pada proses segmentasi ini dibagi menjadi dua bagian , yaitu segmentasi baris dan," vol. 06, no. 02, pp. 69–78, 2018.
- [2] R. H. Kusumodestoni and A. K. Zyen, "PREDIKSI KECEPATAN ANGIN MENGGUNAKAN MODEL NEURAL NETWORK UNTUK MENGHETAHUI BESAR DAYA LISTRIK YANG DIHASILKAN," vol. 6, no. 1, 2015.
- [3] E. Tekstur, D. A. N. Jaringan, and S. Tiruan, "DETEKSI MOTIF BATIK MENGGUNAKAN," pp. 31–36, 2018.
- [4] A. I. S. Azis, I. S. K. Idris, B. Santoso, and ..., "Pendekatan Machine Learning yang Efisien untuk Prediksi Kanker Payudara," *J. RESTI (Rekayasa ...*, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/1347>.
- [5] J. T. Pertanian *et al.*, "PENGEMBANGAN COMPUTER VISION SYSTEM SEDERHANA," vol. 31, no. 2, 2011.