

**IDENTIFIKASI KEMATANGAN MENTIMUN (*CUCUMIS SATIVUS L*)  
BERDASARKAN TEKSTUR KULIT BUAH DENGAN METODE GLCM**

***IDENTIFICATION OF CUCUMES (*CUCUMIS SATIVUS L*) MATURITY BASED ON  
FRUIT SKIN TEXTURE USING GLCM METHOD***

**Muhammad Rafii<sup>1</sup>, Anisha Pratiwi<sup>2</sup>, Hizkia G. Panjaitan<sup>3</sup>, Irvan Noviansyah<sup>4</sup>, M. Rifqi**

**Wardhana<sup>5</sup>, Syahnas Enjang<sup>6</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Program Studi Informatika / Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

\*E-mail: [syahnasenj@gmail.com](mailto:syahnasenj@gmail.com)

**Abstrak**

*Mentimun (*Cucumis Sativus L*) merupakan buah yang dapat dikonsumsi dan dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku pada industri, dan memiliki pangsa pasar yang luas mulai dari pasar tradisional hingga pasar modern. Adanya kemiripan tekstur kulit mentimun antara yang matang dengan yang belum matang yang mengakibatkan orang sulit untuk mengidentifikasi mentimun matang dari segi tekstur kulit buah. Kulit mentimun mengandung senyawa flavonoid dan saponin yang bersifat larvasida. Dari permasalahan yang ada, dilakukan penelitian untuk mendeteksi kematangan mentimun berdasarkan tekstur kulit buah.*

Penelitian ini untuk mengidentifikasi kematangan mentimun berdasarkan tekstur kulit buah, penelitian ini menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*). Metode GLCM merupakan metode untuk ekstraksi ciri orde kedua yang menghitung probabilitas hubungan ketetanggaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu. Metode ini bekerja dengan membentuk sebuah matriks kookurensi dari data citra, selanjutnya menghitung fitur dari GLCM yang digunakan sebagai nilai ciri dari citra. Subjek dari penelitian ini adalah mengetahui tekstur citra mentimun belum matang dan matang dengan 5 parameter ciri yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*. Proses identifikasi kematangan buah mentimun dilakukan secara otomatis dengan bantuan pengolahan citra digital. Pada tahap identifikasi model ini ada beberapa proses koverensi histogram citra grayscale.

Subjek dari penelitian ini adalah mengetahui tekstur citra mentimun belum matang dan matang dengan 5 parameter ciri yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*. Dari 4 parameter ekstraksi ciri yang digunakan yaitu *Mean*, *Variance*, *Skewness*, dan *Kurtosis*, dapat disimpulkan bahwa parameter *Variance* adalah yang paling berpengaruh dalam penentuan ciri citra karena perbedaan ukuran nilai dari gambar yang sangat jauh.

**Kata kunci:** Kematangan Mentimun, GLCM

**Abstract**

*Cucumber (*Cucumis Sativus L*) is a fruit that can be consumed and can be further processed as a raw material for industry, and has a wide market share ranging from traditional markets to modern markets. There is a similarity between ripe and immature cucumber skin texture which makes it difficult for people to identify ripe cucumbers from the texture of the fruit skin. Cucumber skin contains flavonoids and saponins which are larvicidal. From the existing problems, a study was conducted to detect the ripening of cucumbers based on the texture of the fruit skin. Cucumber skin contains flavonoids and saponins which are larvicidal. From the existing problems, a study was conducted to detect the ripening of cucumbers based on the texture of the fruit skin. This study was to identify the ripeness of cucumbers based on the texture of the fruit skin, this study use the GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*) method. The GLCM method is a method for second-order feature extraction that calculates the probability of a neighboring relationship between two pixels at a certain distance and orientation angle. This method works by forming a co-occurrence matrix from image data, then calculating the features of the GLCM which are used as feature values of the image. The subject of this study was determine the texture off immature and ripe cucumber image with 5 feature parameters namely *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, and *entropy*. The process of identifying the ripeness of cucumber fruit is done automatically with the hekp of digital image pricessing. In the identification stage of this model, there are several grayscale image histogram conversion processes. The subject of this study was to determine the texture of immature and ripe cucumber images with 5 feature parameters namely *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, and *entropy*. Of the 4 feature extraction parameters used, namely *mean*, *variance*, *skewness*, and *kurtosis*, it can be concluded that the *variance* parameter is the most influential in determining image features because the difference in the size values of the images is very large.*

**Keywords:** Cucumber Maturity, GLCM



## I. PENDAHULUAN

Mentimun merupakan tanaman merambat yang dapat dikonsumsi secara langsung maupun dalam bentuk olahan[1]. Mentimun (*Cucumis Sativus* L) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang berasal dari bangsa labu-labuan yang dapat dikonsumsi dalam keadaan segar maupun dalam olahan[2]. Mentimun berasal dari bagian utara India, lereng Gunung Himalaya yang berkembang ke wilayah Mediteran, di Indonesia dikenal sekitar dua abad sebelum masehi [3]. Di Indonesia buah mentimun memiliki pangsa pasar yang luas mulai dari pasar tradisional hingga pasar modern. Pemerintah selalu berusaha meningkatkan produksi untuk memenuhi permintaan pasar walaupun mentimun tidak termasuk komoditas unggulan hortikultura[4]. Mentimun salah satu sayuran yang cukup digemari [5]. Mentimun dapat ditemukan dalam berbagai hidangan makan serta memiliki kandungan air yang cukup banyak di dalamnya sehingga dapat menyejukkan apabila dikonsumsi. Mentimun merupakan tumbuhan yang menghasilkan buah yang dapat dimakan. Kandungan gizi yang terdapat pada mentimun antara lain protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, C, B1, B2, B6, air, kalium, natrium. Buah mentimun memiliki manfaat untuk menurunkan tekanan darah[6][7][4]. Pengaruh jarak tanam dengan kerapatan tertentu bertujuan memberi ruang tumbuh pada tanaman agar tumbuh dengan baik. Jarak tanam akan mempengaruhi kepadatan dan efisiensi penggunaan cahaya, persaingan di antara tanaman dalam penggunaan air dan unsur hara sehingga akan mempengaruhi produksi tanaman[8].

Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) adalah suatu metode yang digunakan untuk analisis tekstur/ekstraksi ciri. Identifikasi jenis tumbuhan menggunakan Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) pada penelitian[9]. GLCM dikenal juga sebagai matriks ketergantungan spasial tingkat abu-abu [10]. GLCM merupakan suatu matriks yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak dan arah tertentu dalam citra[11][12]. Menurut (Fitria Shofrotun Ni'mah, 2018) Metode GLCM merupakan suatu metode statistik yang digunakan untuk menganalisis sebuah tekstur bentuk dari suatu citra digital dengan mengolah pada piksel yang mempunyai intensitas dan mengambil nilai dari histogram tingkat kedua[13]. Melakukan proses ekstraksi Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dengan atribut yang digunakan hanya beberapa besaran yang diusulkan Haralick[14].

Perencanaan pengujian dengan menggunakan 3 sampel yang terdiri dari 1 citra mentimun belum matang, 1 citra mentimun matang dan 1 citra mentimun busuk menunjukkan bahwa hasil untuk perencanaan pengujian mentimun belum matang mencapai 53%, matang mencapai 33% dan busuk mencapai 13%. Beberapa manfaat dan kegunaan mentimun dapat dikonsumsi sebagai bahan pangan ataupun bahan baku pembuatan produk kecantikan serta obat-obatan, namun tingkat kualitas tekstur kulit dan kematangan mentimun harus juga diperhatikan.

## II. BAHAN DAN METODE

Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah yang digunakan untuk memperoleh dan menyelesaikan suatu masalah yang dilandasi oleh metode ilmiah. Subjek dari penelitian ini adalah mengetahui tekstur citra mentimun belum matang dan matang dengan 5 parameter ciri yaitu *mean*, *variance*, *skewness*, *kurtosis*, dan *entropy*.

### **Processing**

*Processing* pada penelitian ini merupakan langkah dimana data inputan harus melalui proses pengolahan data sebelum data tersebut dapat diolah atau diproses ketahap selanjutnya. Adapun langkah *preprocessing* adalah sebagai berikut:

1. Melakukan *cropping*.
2. Membuat data uji.
3. Mengubah citra kedalam bentuk *grayscale* dengan derajat keabuan 0 – 255 (256 warna) yang merupakan bentuk default dari *grayscale*.

### **Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)**

*Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) merupakan metode untuk ekstraksi ciri orde kedua yang menghitung probabilitas hubungan ketetanggaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu. Metode ini bekerja dengan membentuk sebuah matriks ko-occurensi dari data citra, selanjutnya menghitung fitur dari GLCM yang digunakan sebagai nilai ciri dari citra. Matriks ko-occurensi adalah suatu matriks yang

menggambarkan frekuensi munculnya pasangan dua piksel dengan intensitas tertentu dalam jarak ( $d$ ) dan orientasi sudut ( $\theta$ ) tertentu dalam citra [15][16]. Metode ekstraksi dilakukan melalui berbagai pelatihan (*training*) yang disimpan di database. Tidak hanya melakukan ekstraksi, untuk dapat mengidentifikasi suatu penyakit berdasarkan citra daun maka dibutuhkan sebuah metode klasifikasi [17].

GLCM memiliki  $N \times N$  matriks persegi, di mana  $N$  mewakili jumlah tingkat abu-abu sebuah gambar. Sebuah elemen  $\rho(i, j, d, \theta)$  dari GLCM dari gambar mewakili frekuensi relatif, di mana  $i$  merepresentasikan tingkat keabuan di lokasi  $(x, y)$ , dan  $j$  merupakan tingkat keabuan piksel tetangga dengan jarak  $d$  dan orientasi  $\theta$  dari lokasi  $(x, y)$ . Jarak ( $d$ ) yang digunakan biasanya 1 piksel dan orientasi sudut yang digunakan biasanya bernilai  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$ . Formulasi matematika fitur tekstur dijelaskan pada Persamaan 7, Persamaan 8, Persamaan 9, Persamaan 10, Persamaan 11 dan Persamaan 12 (Mulato, 2015) [18][19].

### **Pengacuan Pustaka**

Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses merancang aplikasi untuk identifikasi ketiga jenis kurma dilakukan dengan pengubahan citra RGB menjadi citra aras keabuan, segmentasi pengambangan dengan algoritma Otsu dan Binary Inv, morfologi closing, segmentasi Binary, ekstraksi ciri statistik orde kedua dengan GLCM, dan identifikasi dengan membandingkan nilai parameter GLCM.
2. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, proses pengambilan citra dilakukan menggunakan kotak cahaya (light box) dengan penerangan lampu yang diatur menggunakan dua lampu jenis LED berwarna putih yang memiliki daya masing - masing sebesar 6 watt.
3. Dengan menggunakan 90 citra data latih dan 30 citra data uji, diperoleh tingkat akurasi keberhasilan sebesar 83,33% pada identifikasi 3 (tiga) jenis kurma: Ajwa, Sukari, dan *Deglet Nour*.
4. Aplikasi berhasil digunakan untuk mendeteksi jenis kurma Ajwa, kurma Sukari, dan kurma *Deglet Nour* menggunakan nilai rata-rata semua sudut matriks kookurensi ( $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan  $135^\circ$ ) dari setiap parameter (energi, kontras, korelasi, entropi, dan homogenitas) pada metode GLCM.
5. Berdasarkan 5 parameter GLCM terdapat 2 parameter yang memiliki rentang nilai yang berbeda tiap jenis kurma yaitu entropi dan korelasi. Dari kedua parameter tersebut dapat dibuat sebuah grafik penyebaran hasil identifikasi jenis kurma untuk klasifikasi jenis kurma [15].

Banyak penelitian mengenai daun untuk klasifikasi tanaman dengan memanfaatkan fitur tepian daun untuk pengklasifikasian nama-nama tanaman. Keterbatasan otak manusia dalam mengola atau mengingat informasi mengenai jenis-jenis tanaman yang ada berdasarkan daun, yang menyebabkan tidak selamanya otak manusia dapat menampung informasi yang sama dalam kurun waktu yang lama. Penelitian dilakukan dengan merancang sistem identifikasi tanaman buah berdasarkan fitur daun, dengan menggunakan kamera sebagai media pengambilan citra daun yang akan diidentifikasi yang kemudian akan diketahui nama dari tanaman buahnya [20].

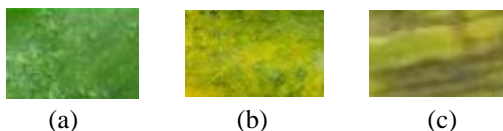
Pada jurnal yang berjudul Identifikasi Kematangan Buah Mentimun Berbasis Citra Digital Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation, mendapatkan hasil akurasi sebesar 89,6% dan dari 13 epoch nilai error yang paling mendekati yaitu 0.092569 pada epoch ke 7 [4].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas hasil dari penelitian yang terdiri dari grafik hasil prediksi, nilai prediksi dan pengujian.

#### *Proses Pengolahan Citra Digital*

Proses identifikasi kematangan buah mentimun dilakukan secara otomatis dengan bantuan pengolahan citra digital.



Gambar 3.1 dataset buah mentimun: (a) Mentah; (b) matang; (c) Busuk

Gambar diatas merupakan gambar tekstur dari buah mentimun yang belum matang yang ditunjukkan pada gambar a, mentimun matang yang ditunjukkan pada gambar b, dan mentimun yang busuk yang ditunjukkan pada gambar c.

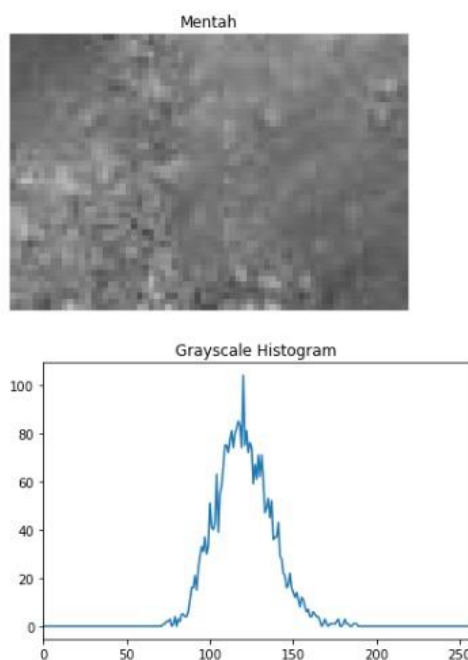
#### *Table Perhitungan Rumus*

	Mean	Varians	Skewness	Kurtosis
Matang	18,33	1068,555	1,14	1,65
Mentah	11,66	280,555	0,215	7,7
Busuk	7,83	118,237	4,86	2,01

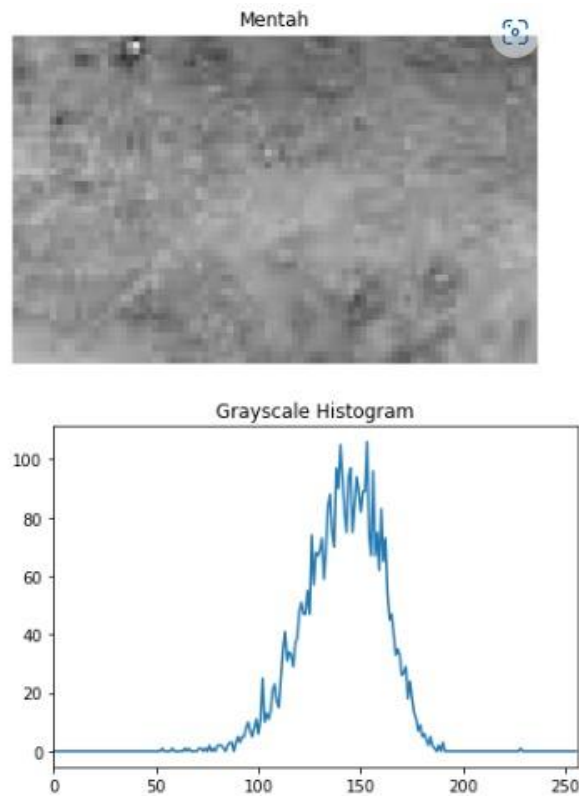
Table diatas merupakan hasil dari perhitungan yang menggunakan rumus Mean, Varians, Skewness, dan Kurtosis yang sudah dihitung pada masing-masing buah mentimun matang, belum matang, dan busuk.

#### *Identifikasi Model*

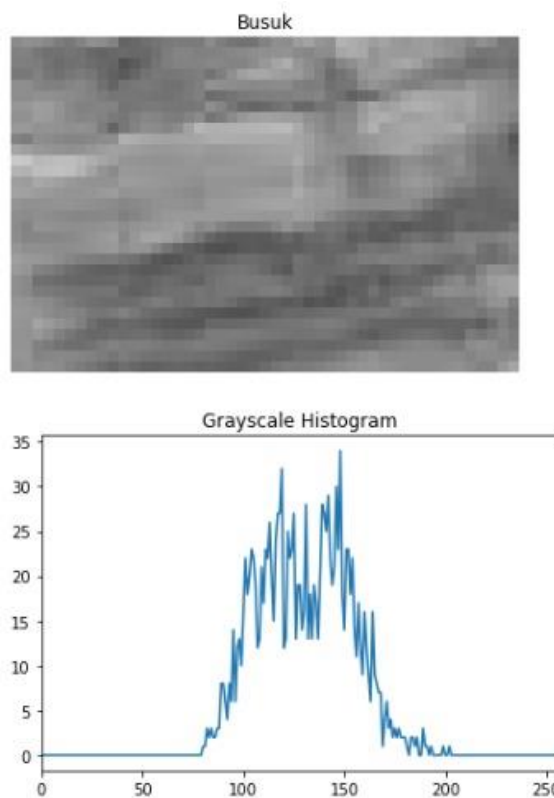
Pada tahap identifikasi model ini ada beberapa proses koverensi histogram citra *grayscale*.



Gambar 3.2 Histogram Citra Grayscale Mentimun Mentah



Gambar 3 3 Histogram Citra Grayscale Mentimun Matang



Gambar 3 4 Histogram Citra Grayscale Mentimun Busuk

**Table Hasil**





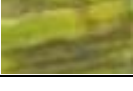

No	Citra Tekstur Asli	Citra Tekstur Grayscale	Manual	Sistem	Hasil
1			Mentimun Mentah	Mentah	Sesuai
2			Mentimun Matang	Matang	Sesuai
3			Mentimun Busuk	Busuk	Sesuai

Table diatas merupakan table yang menunjukkan gambar Citra Tekstur Asli dan hasil Citra Tekstur Grayscale yang sudah di uji coba. Dari table tersebut menunjukkan bahwa manual dan sistem yang di uji coba menghasilkan hasil yang sesuai.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan diatas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kematangan mentimun tidak hanya dari usia tanam, segi warna kulit, atau ukuran fisik buah, tetapi juga bisa diketahui dari tekstur kulitnya.
2. Dari 4 parameter ekstraksi ciri yang digunakan yaitu *Mean*, *Variance*, *Skewness*, dan *Kurtosis*, dapat disimpulkan bahwa parameter *Variance* adalah yang paling berpengaruh dalam penentuan ciri citra karena perbedaan ukuran nilai dari gambar yang sangat jauh.
3. Kendala yang muncul dalam penggunaan metode ekstraksi ciri untuk mengukur nilai statistik citra tekstur kulit buah mentimun salah satunya adalah dalam penghitungan secara manual. Menghitung nilai dari setiap parameter secara manual menjadi masalah, terutama untuk *Skewness* dan *Kurtosis* yang mana nilainya berjumlah jutaan hingga ratusan juta. Salah memasukan sedikit nilai akan membuat hasil nilai menjadi berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Satriawi, E. W. Tini, and A. Iqbal, "Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.)," *J. Penelit. Pertan. Terap.*, vol. 19, no. 2, p. 116, 2020, doi: 10.25181/jppt.v19i2.1407.
- [2] L. Sci-tech and I. Engineering, "张 令甜 1 , 敖飞翔 2 , 涂传清 2," vol. 8, no. 2, pp. 7–12, 2020.
- [3] E. A. Rasyid, K. Hendarto, Y. C. Ginting, and A. Edy, "The Effect of Chicken Manure and Biological Fertilizer on The Growth and Production of Cucumber Plant (Cucumis sativus L.)," *J. Agrotek Trop.*, vol. 8, no. 1, pp. 87–94, 2020.
- [4] I. Fathurrahman, A. Muliawan Nur, and F. Fathurrahman, "Identifikasi Kematangan Buah Mentimun Berbasis Citra Digital Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–33, 2019, doi: 10.29408/jit.v2i1.976.
- [5] E. Humandra, "RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN MENTIMUN ( Cucumis sativus L. ) TERHADAP JARAK TANAM DAN DOSIS PUPUK ORGANIK," vol. 20, no. 2, pp. 211–218, 2020.
- [6] A. Napitupulu, Marisi, and N. Jannah, "berbagai iklim yag baik , tanaman ini tanaman yang syarat tumbuhnya sangat POC dan konsentrasi Yang Berbeda," *Agrifor*, vol. XIV, no. 1, pp. 15–26, 2015.
- [7] A. Asri and N. Syam, "The Infuluence Of Various Types Of Growing Media and Nutrient Concentrations Of Hydroponic Solutions On The Growth and Production Of Japanese Cucumber Plants (Cucumis sativus L.)," *J. AGROTEKMAS*, vol. 2, no. 2, pp. 71–79, 2021.
- [8] F. M. Bayfurqon, M. B. R. Khamid, and N. W. Saputro, "Pertumbuhan dan Hasil Timun Apel Lokal Karawang dengan Kerapatan Tanaman yang Berbeda di Daerah Pakis Jaya, Karawang," *J. Agrotek Indones.*, vol. 4, no. 1, 2019, doi: 10.33661/jai.v4i1.1566.
- [9] E. P. Suwanto, M. Ezar, and A. Rivan, "Identifikasi Kerusakan Daun Tanaman Apel Menggunakan Fitur GLCM Dan JST," *J. Algoritm.*, vol. 2, no. 1, pp. 73–81, 2021.
- [10] N. Neneng, A. S. Puspaningrum, and A. A. Aldino, "Perbandingan Hasil Klasifikasi Jenis Daging Menggunakan Ekstraksi Ciri Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) Dan Local Binary Pattern (LBP)," *Smatika J.*, vol. 11, no. 01, pp. 48–52, 2021, doi: 10.32664/smatika.v11i01.572.
- [11] Widyaningsih, I. I. Tritosa, and N. C. Kumalasari, "Perbandingan Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Menggunakan Metode Fuzzy Logic Dan K-Nearest Neighbor Dengan Ekstraksi Ciri Gray Level Co-Occurrence Matrix," *e-Proceeding Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 4060–4073, 2020.
- [12] M. Ramadhani, H. B. D. K, and F. T. Elektro, "Klasifikasi Jenis Jerawat Berdasarkan Tekstur Dengan," *e-Proceeding Eng. Vol.5, No.1 ISSN 2355-9365*, vol. 5, no. 1, pp. 870–876, 2018.
- [13] Z. A. A. Feri Agustina, "Identifikasi Citra Daging Ayam Kampung dan Broiler Menggunakan Metode GLCM dan Klasifikasi-NN," *J. Infokam*, vol. XVI, no. 1, pp. 25–36, 2020.
- [14] M. Muharir, "Pengenalan Citra Sasirangan Berbasis Fitur Glcm Dan Median Filter Menggunakan Learning Vector Quantitation," *Technol. J. Ilm.*, vol. 9, no. 4, p. 255, 2018, doi: 10.31602/tji.v9i4.1541.
- [15] M. Fandi, "Aplikasi Identifikasi Jenis Buah Kurma Dengan Metode GLCM Berbasis Android," *J. Pengemb. Rekayasa dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, p. 34, 2020, doi: 10.26623/jprt.v16i1.2109.
- [16] B. W. Priyatna, "Penerapan Metode Glcm ( Gray Level Co-Occurrence Matrix ) Pada Citra Wajah Pengguna Narkoba," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 221–226, 2018.
- [17] A. Nainggolan, H. Rumapea, A. P. Silalahi, L. Sidauruk, and M. Sinambela, "Identifikasi Penyakit Tanaman Tomat Berdasarkan Citra Penyakit Menggunakan Metode GLCM dan Naive Bayes Classifier," *Methotika J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 22–28, 2022.
- [18] S. F. Kusuma, R. E. Pawening, and R. Dijaya, "Otomatisasi klasifikasi kematangan buah mengkudu berdasarkan warna dan tekstur," *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–23, 2017, doi: 10.26594/register.v3i1.576.
- [19] S. A. Rosiva Srg, M. Zarlis, and W. Wanayumini, "Identifikasi Citra Daun dengan GLCM (Gray Level Co-Occurence) dan K-NN (K-Nearest Neighbor)," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan*

*Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 2, pp. 477–488, 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i2.1572.

- [20] S. Jurusan, S. Komputer, J. S. Komputer, and R. Passarella, “Identifikasi Tanaman Buah Berdasarkan Fitur Bentuk, Warna dan Tekstur Daun Berbasis Pengolahan Citra dan Learning Vector Quantization(LVQ),” *Annu. Res. Semin.*, vol. 3, no. 1, pp. 65–70, 2017.