

Penerapan Algoritma GLCM dan KNN dalam Pengenalan Jenis Jerawat

Yunita Fauzia Achmad^{1*}, Alivia Yulfitri², Putri Maharani³

¹Program Studi Teknik Informatika & Multimedia Digital, Politeknik Negeri Sriwijaya

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Esa Unggul

³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sjakhyakirti

*email: yunita.fauzia.achmad@polsri.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.31603/komtika.v6i2.8078>

Received: 31-10-2022, Revised: 21-11-2022, Accepted: 21-11-2022

ABSTRACT

Acne is a harmless skin condition and approximately 85% of acne sufferers are between the ages of 11 and 30. Acne can make patients feel insecure or uncomfortable with their appearance. There are several ways to get rid of acne. That is, visiting a beautifician, but the drawbacks of conventional medicines are most often costly and it takes a long time to find out the type of acne a patient is suffering from. It uses the KNN (K-Nearest Neighbors) algorithm as the algorithm to search and the GLCM (Gray Level Co-occurrence Matrix) algorithm as the method to extract patterns from the image. In this study, using his K values of K=3, K=5, K=9, and K=11, the accuracy value obtained from the KNN algorithm was 87,3%.

Keywords: *Acne, Classification, GLCM, KNN, Feature extraction*

ABSTRAK

Jerawat adalah penyakit kulit yang tidak berbahaya, sekitar 85% penderita jerawat adalah berusia antara 11 tahun hingga 30 tahun. Jerawat dapat membuat penderitanya tidak percaya diri dengan penampilannya dan tidak nyaman. Ada beberapa cara menghilangkan jerawat yaitu dengan mengunjungi ahli kecantikan, namun kerugian pengobatan tradisional kebanyakan mahal dan membutuhkan waktu lama untuk mengetahui jenis jerawat yang diderita pasien. Pada penelitian ini, algoritma KNN (*K-Nearest Neighbors*) digunakan sebagai algoritma untuk mengidentifikasi jenis jerawat dan algoritma GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) digunakan sebagai metode untuk mengekstraksi pola dari citra. Pada penelitian ini nilai akurasi yang diperoleh algoritma KNN sebesar 87,3% dengan menggunakan nilai K dari K=3, K=5, K=9 dan K=11.

Kata-kata kunci: Jerawat, Klasifikasi, GLCM, KNN, Ekstrasi fitur

PENDAHULUAN

Jerawat adalah kondisi kulit ringan yang terjadi pada wajah dan bagian tubuh lainnya seperti tangan, punggung dan dada, ditandai dengan bintik – bintik merah dan terkadang menyakitkan. Jerawat merupakan penyakit yang tidak bahaya, namun bagi sebagian orang jerawat dapat menurunkan rasa percaya diri dan membuat tidak nyaman [1]. Jerawat adalah kondisi kulit umum yang mempengaruhi 85% orang muda dan orang dewasa antara usia 11 tahun hingga 30 tahun. Sekitar 80-85% penderita jerawat di Indonesia adalah kaum muda yang berusia sekitar 15 – 18 tahun, sekitar 12% adalah wanita di atas 25 tahun dan sekitar 3% berusia sekitar 35 – 44 tahun [2] [3][4].

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk mengidentifikasi jenis jerawat dalam bidang kedokteran menggunakan beberapa cara antara lain dengan inspeksi visual, yang disebut inspeksi, palpasi yaitu pemeriksaan yang dilakukan dengan cara meraba dengan tangan. Cara konvensional ini memiliki kelemahan yaitu kebersihan tangan yang tidak diketahui dan memiliki efek iritasi yang dapat memperparah jerawat. Pilihan lainnya adalah dengan

menggunakan *skin analyzer portable* dan *3D skin analyzer* yang juga memiliki kekurangan yaitu harganya yang cukup mahal dan tidak semua klinik kecantikan memiliki alat pendeteksi jerawat tersebut [5][6].

Berdasarkan berbagai fakta tersebut, diperlukan suatu teknik klasifikasi untuk mengidentifikasi jenis jerawat secara efektif, efisien, dan akurat. Dengan berkembangnya teknologi informasi, saat ini digunakan sebagai alat untuk mendapatkan informasi tentang jenis – jenis jerawat. Komputer mengolah data dengan cepat dan akurat, serta akurasi yang tinggi, sehingga menjadi alat untuk mendapatkan informasi yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan pengguna [7][8].

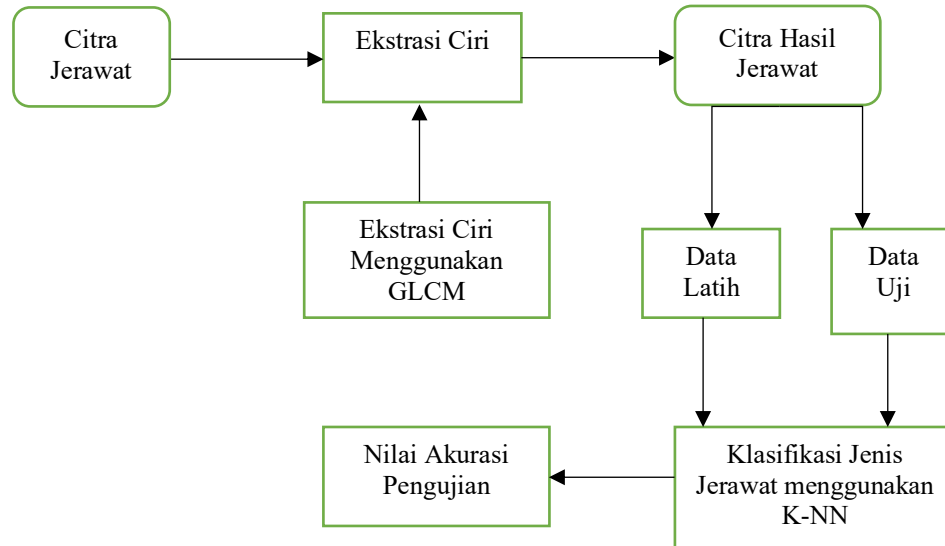
Saat ini teknik klasifikasi yang banyak digunakan adalah algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN). Jaringan syaraf tiruan dapat mengklasifikasikan suatu objek menjadi beberapa kelas, sehingga jaringan syaraf tiruan dapat mengklasifikasikan data *acne*, dan jaringan syaraf tiruan juga memiliki kelebihan yaitu dapat menahan data latih yang *noisy* dan efektif bila data latih berukuran besar [7]. Untuk mengidentifikasi jenis *acne* terlebih dahulu dilakukan ekstrasi ciri, dan metode ekstrasi fitur yang umum digunakan adalah metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), yaitu metode untuk melakukan ekstrasi fitur dari citra. Metode ini menggunakan beberapa *property* dari pendekatan statistik, dan GLCM juga dapat menentukan *property* dari representasi fitur tekstur citra [9].

Penelitian tentang jerawat telah ada yang melakukan sebelumnya. Diantaranya menggunakan metode wavelet haar dan jaringan syaraf tiruan propagasi balik untuk mengidentifikasi jenis jerawat, mendapatkan nilai akurasi sebesar 72% hingga 92% melakukan identifikasi jerawat [10]. Ada juga penelitian lain yaitu identifikasi jenis jerawat berdasarkan tekstur jerawat menggunakan GLCM dan backpropagation, mendapatkan nilai akurasi sebesar 56,67% melakukan identifikasi jerawat [6], penelitian lain yaitu tentang klasifikasi jenis jerawat berdasarkan tekstur jerawat menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM), mendapatkan nilai akurasi sebesar 72% dalam melakukan klasifikasi jerawat [11]. Penelitian lain adalah klasifikasi jenis – jenis jerawat menggunakan *multilayer perceptron*, mendapatkan nilai akurasi sebesar 87% dalam melakukan klasifikasi jenis jerawat [1]. Penelitian terkait algoritma KNN juga telah banyak dilakukan seperti penelitian tentang identifikasi citra batik pewarna alami dan pewarna sintetis berdasarkan warna menggunakan nilai $k=1$, nilai $K=3$, nilai $K=5$ dapat menghasilkan citra batik dengan tingkat akurasi 100% [12].

Sebelumnya, penelitian ini dilakukan dengan metode lain menggunakan metode backpropagation dan ekstrasi fitur dengan algoritma GLCM. Akurasi yang diperoleh pada penelitian sebelumnya masih kurang dari 70% yaitu 56,67%, sehingga penelitian ini dianggap tidak berhasil mengidentifikasi jenis jerawat berdasarkan tekstur [6]. Untuk menyempurnakan penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai akurasi terbaik dalam mendeteksi jenis jerawat berdasarkan tekstur. Proses klasifikasi dilakukan menggunakan algoritma KNN dan ekstrasi fitur yang dilakukan menggunakan algoritma GLCM.

METODE

Berikut langkah – Langkah penelitian yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan algoritma GLCM sebagai algoritma ekstraksi fitur dan metode klasifikasi menggunakan algoritma KNN pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah - langkah Penelitian

Tahap Pengumpulan data merupakan tahap pertama dari penelitian ini. Dalam tahap ini peneliti mengumpulkan data citra jerawat yang dibutuhkan. Citra jerawat diambil dari halaman situs web <https://www.google.com/> dan langsung dari penderita jerawat dan jenis jerawat yang diidentifikasi oleh para ahli.

Tahapan *pre processing* terdiri dari beberapa tahapan yaitu *crooping*, *size compression* dan segmentasi citra. Setiap galeri gambar berisi 30 gambar dari masing – masing jenis jerawat dan memiliki ukuran yang sama dengan format .jpg. kemudian dilakukan segmentasi untuk mengubah tipe citra jerawat menjadi citra *grayscale*.

Penelitian ini menggunakan algoritma GLCM sebagai ekstraksi fitur. Algoritma GLCM merupakan algoritma untuk mendapatkan nilai statistic orde kedua dengan menghitung probabilitas hubungan yang dekat antara dua piksel dengan jarak (d) dan sudut (θ) tertentu [13]. Proses kerja algoritma GLCM adalah menentukan sifat – sifat fungsional dari matriks antar piksel. Beberapa besaran yang digunakan untuk mendapatkan fitur GLCM, empat besaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *Contrast*

Contrast adalah property dari algoritma GLCM yang menunjukkan ukuran distribusi elemen matriks fitur. Jika jauh dari diagonal utama, nilai *contrast* nya akan besar. Persamaan 1 menjelaskan rumus untuk menghitung nilai *contrast*.

$$contrast = \sum_i \sum_j (i - j)^2 P_{(i,j)} \quad (1)$$

2. *Correlation*

Correlation adalah fitur algoritma GLCM yang menyatakan berukuran ketergantungan linear derajat keabuan gambaran sebagai akibatnya bisa memberikan petunjuk adanya

struktur linear pada citra. Pada persamaan 2 dijelaskan rumus menghitung nilai *correlation*.

$$correlation = \sum_i \sum_j \frac{(i - \mu_i)(j - \mu_j)P(i,j)}{\sigma_i \sigma_j} \quad (2)$$

3. Energy

Energy adalah property dari algoritma GLCM yang digunakan untuk mengukur keseragaman, atau disebut sebagai *angular second moment*. *Energy* bernilai tinggi bila nilai pikselnya mirip dengan piksel lainnya, sebaliknya bernilai rendah yang berarti nilai normalisasi, GLCM bersifat heterogen. Persamaan 3 menjelaskan rumus perhitungan nilai *energy*.

$$energy = \sum_i \sum_j P(i,j)^2 \quad (3)$$

4. Homogeneity

Homogeneity merupakan property dari algoritma GLCM yang menunjukkan homogenitas variasi intensitas citra. Homogenitas memiliki nilai yang tinggi ketika semua piksel memiliki nilai yang sama. Persamaan 4 menjelaskan rumus untuk menghitung nilai *homogeneity*.

$$homogeneity = \sum_i \sum_j \frac{P(i,j)}{1+|i-j|} \quad (4)$$

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah algoritma klasifikasi berdasarkan jarak terdekat dengan suatu objek atau fitur, yang merupakan informasi yang paling umum digunakan dalam pembelajaran. Data pelatihan diproyeksikan ke dalam ruang multidimensi dimana setiap dimensi memiliki fitur dalam data. Ruang tersebut dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan klasifikasi data training, suatu titik pada ruang tersebut ditandai sebagai kategori[8]. Kategori paling umum memiliki titik terdekat di antara k tetangga. Dekat atau jauhnya tetangga biasanya dihitung berdasarkan jarak *Euclidean*, dapat dilihat pada persamaan 5 rumus menentukan jarak.

$$D_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (j_k - i_k)^2} \quad (5)$$

Keterangan :

D_{ij} = jarak *euclidean* antara i dan j

i = data pada x ke $-i$ untuk tahap perhitungan

j = data pada y ke $-j$ untuk tahap perhitungan

Hasil akurasi klasifikasi jenis jerawat akan menunjukkan klasifikasi deteksi jerawat menggunakan algoritma KNN. Akurasi perhitungan berdasarkan data uji, menggunakan persamaan 6.

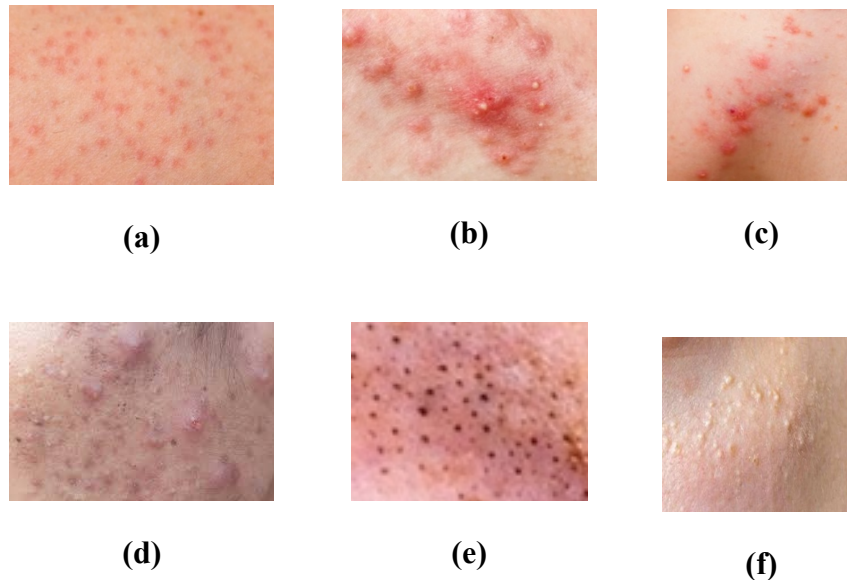
$$akurasi = \frac{\text{jumlah data yang sesuai}}{\text{jumlah data uji keseluruhan}} \times 100\% \quad (6)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai akurasi dalam mendeteksi jenis jerawat menggunakan algoritma ekstraksi fitur yaitu GLCM dan algoritma klasifikasi yaitu KNN. Penelitian ini menggunakan enam jenis jerawat dengan data yang digunakan dibagi

menjadi dua yaitu 180 data latih dan 72 data uji dengan perbandingan 60% data latih : 40% data uji .

Pada tahap pengumpulan data, citra jerawat diambil dari beberapa sumber yaitu <https://www.google.com/> dan diambil secara langsung dari penderita jerawat dan jenis jerawat yang didapat dari hasil wawancara dengan pakar. Comtoh data citra jerawat yang digunakan disajikan pada gambar 2.



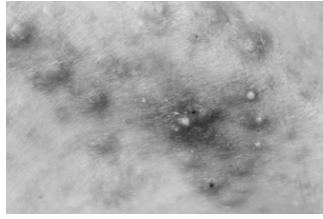
Gambar 2 (a) Jerawat Papula (b) Jerawat Pustula (c) Jerawat Nodul
(d) Jerawat Kistik (e) Jerawat *Blackhead* (f) Jerawat *Whitehead*

Tahapan *Pre-Processing* yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk mempermudah proses klasifikasi pada citra jerawat. Tahap *pre-processing* yang digunakan terdiri dari tahap *cropping*, *compressing size* citra, dan segmentasi citra. Contoh citra yang telah dilakukan preprocessing seperti pada gambar 3.



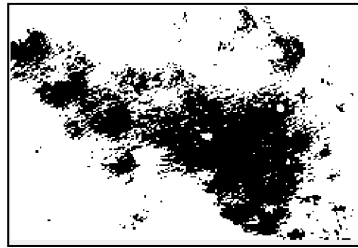
Gambar 3. Citra Jerawat

Citra pada gambar 3 sudah dilakukan *cropping* dan *compressing size*. Selanjutnya dilakukan konversi menjadi citra keabuan (*grayscale*) seperti pada gambar 4 agar dapat dilakukan proses segmentasi.



Gambar 4 Citra *Grayscale* Jerawat

Selanjutnya dilakukan proses segmentasi citra jerawat untuk menghilangkan *noise* yang ada pada citra jerawat keabuan (*grayscale*) dan hasilnya seperti pada gambar 5.



Gambar 5 Segmentasi Citra Jerawat

Pada penelitian ini, ekstraksi fitur yang dilakukan dengan algoritma GLCM, dan nilai yang didapatkan meliputi nilai *contrast*, nilai *correlation*, nilai *homogeneity* dan nilai *energy*. Ekstraksi fitur dengan GLCM juga dilakukan percobaan dengan menggunakan empat sudut yaitu 0° , 45° , 90° , 135° . Berikut hasil nilai dari ekstraksi fitur dengan algoritma GLCM dapat dilihat pada Tabel 1 - 6.

Tabel 1. Nilai GLCM Jerawat Nodul

Fitur	0°	45°	90°	135°
<i>Contrast</i>	0.16341	0.17805	0.15479	0.19852
<i>Correlation</i>	0.87623	0.86535	0.88309	0.84986
<i>Energy</i>	0.25473	0.24891	0.25954	0.23995
<i>Homogeneity</i>	0.92214	0.91568	0.92627	0.90591

Tabel 2. Nilai GLCM Jerawat Blackhead Komedo

Fitur	0°	45°	90°	135°
<i>Contrast</i>	0.10638	0.1453	0.11824	0.1329
<i>Correlation</i>	0.67755	0.55682	0.64123	0.59462
<i>Energy</i>	0.63445	0.6084	0.62522	0.61585
<i>Homogeneity</i>	0.94776	0.92993	0.94193	0.93494

Tabel 3. Nilai GLCM Jerawat Papula

Fitur	0°	45°	90°	135°
<i>Contrast</i>	0.08863	0.10229	0.09166	0.12312
<i>Correlation</i>	0.67103	0.62103	0.66054	0.54389
<i>Energy</i>	0.65737	0.64575	0.65424	0.62951
<i>Homogeneity</i>	0.95568	0.94886	0.95417	0.93844

Tabel 4. Nilai GLCM Jerawat Batu / Kistik

Fitur	0 ⁰	45 ⁰	90 ⁰	135 ⁰
<i>Contrast</i>	0.20608	0.23475	0.18799	0.24348
<i>Correlation</i>	0.80271	0.77234	0.81983	0.76489
<i>Energy</i>	0.28331	0.27071	0.29379	0.26784
<i>Homogeneity</i>	0.89828	0.88453	0.90698	0.88076

Tabel 5. Nilai GLCM Jerawat Whitehead

Fitur	0 ⁰	45 ⁰	90 ⁰	135 ⁰
<i>Contrast</i>	0.1676	0.18413	0.15122	0.19957
<i>Correlation</i>	0.87705	0.86514	0.88956	0.85378
<i>Energy</i>	0.24033	0.232	0.24692	0.22763
<i>Homogeneity</i>	0.91708	0.90893	0.92465	0.90288

Tabel 6. Nilai GLCM Jerawat Pustula

Fitur	0 ⁰	45 ⁰	90 ⁰	135 ⁰
<i>Contrast</i>	0.13521	0.17398	0.16534	0.20431
<i>Correlation</i>	0.91571	0.89153	0.89687	0.87262
<i>Energy</i>	0.2804	0.26424	0.26728	0.24981
<i>Homogeneity</i>	0.93256	0.91403	0.91778	0.89893

Langkah klasifikasi jenis jerawat yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan algoritma KNN. Sebelumnya, data hasil pada tahap ekstrasi fitur diperoleh dan dibagi menjadi dua yaitu data latih sebesar 180 data dan data uji sebesar 72 data dimana menggunakan perbandingan 60% data latih dan 40% data uji dan data kelas yang digunakan sebesar 6 kelas seperti disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Pembagian Data Latih dan Data Uji

No	Data	Jumlah
1	Data latih	180 data
2	Data Uji	72 data
	Jumlah	252 data

Pengujian yang dilakukan menggunakan 60% data latih dan 40% data uji didapatkan hasil akurasi dengan menggunakan nilai K sebesar K=3, K=5, K=7, K=9, dan K=11 dapat dilihat pada tabel 8 Berikut ini:

Tabel 8. Hasil Pengujian dengan Nilai K

No	Nilai K (Neighbor)	Akurasi
1	K=3	94,5%
2	K=5	89,5%
3	K=7	88,5%
4	K=9	84%
5	K=11	80%
	Rata - rata	87,3%

Berdasarkan Tabel 8, algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN) mampu mengidentifikasi jenis jerawat berdasarkan komposisinya. Algoritma *K-Nearest Neighbors*

dengan nilai ketetangaan $K=3$ memiliki akurasi sebesar 94,5% dalam melakukan medeteksi jerawat dan ketika nilai ketetangaan lebih dari dari 3, nilai akurasi menurun yang tidak terlalu signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pendeteksian jenis jerawat pada citra jerawat berhasil dengan jumlah data citra yang digunakan adalah sebesar 180 data latih dan 72 data uji dengan perbandingan 60% data latih dan 40% data uji. Diuji menggunakan algoritma KNN dengan nilai K yang digunakan dengan akurasinya adalah $K=3$ mendapatkan sebesar 94,5% , $K=5$ sebesar 89,5%, $K=7$ sebesar 88,5%, $K=9$ sebesar 84% dan $K=11$ sebesar 80%. Algoritma KNN dikatakan berhasil mengidentifikasi jenis jerawat dengan akurasi rata – rata 87,3%. Pada penelitian selanjutnya, identifikasi jenis jerawat dilakukan dengan menggunakan algoritma yang berbeda yaitu digunakan dengan jumlah data yang lebih banyak dari sebelumnya, sehingga dapat menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. R. Siahaan, “Klasifikasi Jenis-Jenis Jerawat Menggunakan Multilayer Perceptron,” Universitas Sumatera Utara, 2017.
- [2] E. D. Pangestu and Y. F. Achmad, “Penerapan Sistem Pakar Diagnosis Jerawat Berbasis Web (Studi Kasus: Navagreen Citra Raya),” *Rekayasa*, vol. 13, no. 2, pp. 103–111, 2020.
- [3] R. T. Lestari *et al.*, “Perilaku Mahasiswa Terkait Cara Mengatasi Jerawat,” *J. Farm. Komunitas*, vol. 8, no. 1, p. 15, 2020.
- [4] R. L. Hasanah, Y. Rianto, and D. Riana, “Identification of Acne Vulgaris Type in Facial Acne Images Using GLCM Feature Extraction and Extreme Learning Machine Algorithm,” *Rekayasa*, vol. 15, no. 2, pp. 204–214, 2022.
- [5] R. L. Hasanah and M. Hasan, “Deteksi Lesi Acne Vulgaris pada Citra Jerawat Wajah Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 46–51, 2022.
- [6] Y. F. Achmad *et al.*, “Identifikasi Jenis Jerawat Berdasarkan Tekstur Menggunakan GLCM dan Backpropagation,” *J. Sains Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 139–146, 2021.
- [7] K. A. Sugiarta, I. Cholissodin, and E. Santoso, “Optimasi K-Nearest Neighbor Menggunakan Bat Algorithm untuk Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronis,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, no. 10, p. 964X, 2020.
- [8] A. P. B. Salsabila, R. D. 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.
- [9] H. P. Hadi and E. H. Rachmawanto, “Ekstraksi Fitur Warna Dan Glem Pada Algoritma Knn Untuk Klasifikasi Kematangan Rambut,” *J. Inform. Polinema*, vol. 8, no. 3, pp. 63–68, 2022.
- [10] N. Muzdalifah and K. Adi, “Identifikasi Jenis Jerawat Dengan Wavelet Haar Dan Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik,” *Youngster Phys. J.*, vol. 5, no. 4, pp. 171–

178, 2016.

- [11] M. Ramadhani, Suprayogi, and H. B. Dyah, “Klasifikasi Jenis Jerawat Berdasarkan Tekstur dengan Menggunakan Metode GLCM,” in *e-Proceeding of Engineering*, 2018, vol. 5, no. 1, pp. 870–876.
- [12] I. H. Herman, D. Widiyanto, and I. Ernawati, “Penggunaan K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Mengidentifikasi Citra Batik Pewarna Alami dan Pewarna Sintetis Berdasarkan Warna,” *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. dan Apl.*, pp. 504–515, 2020.
- [13] Subairi, Rahmadwati, and E. Yudaningtyas, “Implementasi Metode k-Nearest Neighbor pada Pengenalan Pola Tekstur Citra Saliva untuk Deteksi Ovulasi,” *J. EECCIS*, vol. 12, no. 1, pp. 9–14, 2018.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
