

# Segmentasi Citra Kupu-Kupu Menggunakan Metode *Multilevel Thresholding*

Ainin Maftukhah<sup>1\*</sup>, Abdul Fadlil<sup>2</sup>, Sunardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Informatika Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2,3</sup>Program Studi Teknik Elektro Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

e-mail: [aninmaftukhah@gmail.com](mailto:aninmaftukhah@gmail.com)<sup>1</sup>, [fadlil@mti.uad.ac.id](mailto:fadlil@mti.uad.ac.id)<sup>2</sup>, [sunardi@mti.uad.ac.id](mailto:sunardi@mti.uad.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstract

Land conversion, pollution, logging, and the use of pesticides are the main causes of butterfly extinction. This used 50 types of butterflies using different RGB colors obtained from the Kaggle website. The goal is to separate the butterfly object from the background and produce the best accuracy from the segmentation proses. The method used is Multilevel Thresholding. The results of preprocessing on the image using Multilevel Thresholding segmentation are able to identify colors and butterfly objects. The first step is RGB image input, then the image is Segmented using Multilevel Thresholding. After that, the output is displaying the image, and using a threshold value of 0-255 with the results of image segmentation, the threshold value separates the object and the background. Multilevel Thresholding segmentation with color and shape identification obtains threshold values of 100 from the dataset train, 100, and 110 from the test dataset and 140, and 150 from the validation dataset. It was concluded that the results of threshold value of the Multilevel Thresholding segmentation obtained good results.

**Keywords:** Segmentation, Butterfly, Multilevel Thresholding

## Abstrak

Konversi lahan, polusi, penebangan, dan penggunaan pestisida merupakan penyebab utama kepunahan kupu-kupu. Penelitian ini menggunakan 50 jenis kupu-kupu menggunakan warna RGB yang berbeda didapat dari website Kaggle. Tujuan untuk memisahkan objek kupu-kupu dengan latar belakang dan menghasilkan akurasi terbaik dari proses segmentasi. Metode yang digunakan Multilevel Thresholding. Hasil preprocessing pada citra menggunakan segmentasi Multilevel Threhsolding mampu untuk melakukan identifikasi warna dan objek kupu-kupu. Langkah pertama input citra RGB, kemudian citra dilakukan segmentasi menggunakan Multilevel Thresholding. Setelah itu output dari menampilkan citra dan menggunakan threshold value 0-255 dengan hasil citra segmentasi, nilai ambang memisahkan objek dan latar belakang. Segmentasi Multilevel Thresholding dengan identifikasi warna dan bentuk mendapatkan nilai batas threshold 100 dataset train, nilai batas threshold 100, 110 dari dataset test, dan nilai batas threshold 140, 150 dari dataset valid. Disimpulkan bahwa hasil nilai threshold value segmentasi Multilevel Thresholding mendapatkan hasil yang baik.

**Kata kunci:** Segmetasi, kupu-kupu, Multilevel Threhsolding

## 1. PENDAHULUAN

Ancaman terbesar terhadap keberadaan kupu-kupu yaitu manusia. Kebutuhan masyarakat dan rutinitas sehari-hari juga mengancam kehidupan kupu-kupu. konversi lahan, penebangan, pembangunan perumahan, polusi, penggunaan pestisida, dan gaya hidup yang tidak ramah merupakan penyebab kepunahan kupu-kupu. selain manusia dan perilakunya, ancaman lain datang dari hama, penyakit, predator, dan perubahan iklim [1][2]. Proses mengenali pola dan mengkalsifikasi data menjadi pembahasan menarik dari waktu ke waktu. Pengenalan pola memberikan solusi bagi masalah yang berkaitan dengan



pengenalan atau klasifikasi, seperti pengenalan suara, klasifikasi karakter tulisan tangan, dan pengenalan pola batik [3]. Pemrosesan citra kini digunakan dalam berbagai aplikasi seperti analisis citra medis, lalu lintas jalan raya, dan pengenalan wajah [4]. *Thresholding* adalah teknik segmentasi gambar yang populer karena kesederhanaan dan efektivitasnya [5]. Teknik *thresholding* berbasis histogram dapat diklasifikasikan menjadi metode *thresholding* bi-level dan multilevel [6]. Metode *multilevel thresholding* merupakan salah satu teknik yang paling populer dalam segmentasi citra [7].

Penelitian sebelumnya mengenai identifikasi kupu-kupu sudah pernah dilakukan menggunakan metode deteksi tepi (*edge detection*) dan klasifikasi KNN [8]. Hasil pengujian klasifikasi KNN membutuhkan waktu klasifikasi 8 detik, akurasi tertinggi didapatkan dari pengujian dengan nilai  $K = 5$  sebesar 80%. Studi serupa tentang deteksi objek menggunakan metode *Multilevel Thresholding* telah digunakan berkali-kali untuk segmentasi citra [9][10][11][12][13][14][15]. Persamaan dari studi serupa sama-sama menggunakan *Multilevel Thresholding* dan perbedaan pada objek penelitian. Penelitian ini menggunakan 50 jenis kupu-kupu dengan warna RGB yang berbeda. Data didapatkan dari *website Kaggle*, penelitian ini menggunakan sebanyak 50 jenis data *training*, 50 jenis data *testing*, 50 jenis data valid. Tujuan penelitian ini adalah memisahkan objek kupu-kupu dengan latar belakang menggunakan segmentasi citra *Multilevel Thresholding* untuk mendapatkan akurasi terbaik.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah citra kupu-kupu. Ada 50 jenis kupu-kupu setiap data, data train terdapat 50 jenis, data test 50 jenis, dan data valid 50 jenis, dengan total citra 5.499. Dataset untuk penelitian diambil dari *website Kaggle*. Gambar 1 merupakan contoh citra kupu-kupu jenis Adonis.



**Gambar 1.** Citra Kupu-Kupu

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk *software* dan *hardware* seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Alat dan Bahan

| No | Alat dan bahan               | Versi         | Keterangan |
|----|------------------------------|---------------|------------|
| 1  | Laptop Lenovo Ideapad Slim 3 | Intel Core i5 | Hardware   |
| 2  | Mouse                        | -             | Hardware   |
| 3  | Windows 11                   | 64 bit        | Software   |
| 4  | Python Jupyter Notebook      | 3.1.0         | Software   |
| 5  | Web Browser                  | 106.0.1370.47 | Software   |

### 2.3. Perancangan Sistem

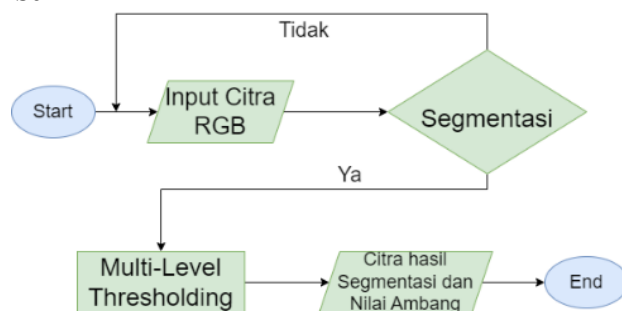
Perancangan sistem identifikasi citra kupu-kupu melalui tahapan berikut:

- Pengolahan citra kupu-kupu; merupakan proses citra dilakukan kompresi, dekompresi, dikirim melalui internet, diubah dengan cara, dan bahkan terdistorsi, yang semuanya memengaruhi kualitas citra. Kriteria kualitas kemudian dapat digunakan sebagai fungsi tujuan yang dibangun kedalam desain seperti pengolahan citra untuk kompresi, peningkatan, dan dekompresi [3]. Citra adalah untuk informasi yang dibutuhkan orang bersama dengan teks, suara, dan gambar. Orang dapat menginterpretasikan informasi yang terkandung dalam citra [16]. *Image processing* adalah proses menghasilkan citra sesuai keinginan atau dengan kualitas yang lebih baik [17].
- Preprocessing*; merupakan tahap pemrosesan data atau citra digital agar data bisa dan layak digunakan untuk tahap berikutnya [18][19]. Tujuan *preprocessing* untuk membuat citra digital agar sesuai dengan kebutuhan ekstraksi fiturnya [3]. *Preprocessing* umumnya dianggap sebagai cara efektif untuk mencapai hasil segmentasi yang lebih baik, tetapi mengorbankan kecepatan pemrosesan [20][21].
- Segmentasi; merupakan proses membagi citra beberapa daerah homogen yang seragam. Segmentasi citra didefinisikan oleh sekumpulan *region* yang terhubung dan tidak tumpang tindih sehingga masing-masing piksel dalam segmen dalam citra memperoleh label wilayah unik yang menunjukkan wilayah yang dimilikinya [22]. Tujuan segmentasi untuk memisahkan suatu citra menjadi wilayah-wilayah independen berdasarkan tingkat keabuan, warna, tekstur, bentuk, ukuran, atau posisi citra [23]. Teknik segmentasi yang mapan sebagai berikut [24]:
  - 1) *Thresholding* berbasis histogram
  - 2) *Region growing*
  - 3) Pemisahan dan penggabungan wilayah
  - 4) Pengelompokan atau klasifikasi
  - 5) Pendekatan teori grafik
  - 6) Pendekatan berbasis aturan atau berbasis pengetahuan
- Thresholding*; merupakan citra biner dari skala abu-abu citra berwarna dengan menetapkan nilai piksel ke 1 atau nol (0) tergantung diatas atau dibawah nilai *thresholding* [25]. Segmentasi dapat dicapai hanya dengan *thresholding* citra pada tingkat entitas tertentu. Hasil dasar dari proses *thresholding* bahwa citra skla abu-abu awal diubah menjadi biner dimana objek muncul sebagai sosok

hitam dengan latar belakang putih atau sebagai sosok putih dengan latar belakang hitam.

## 2.4. Tahapan Implementasi

Tahapan implementasi metode segmentasi *Multilevel Thresholding* ditunjukkan pada Gambar 2.

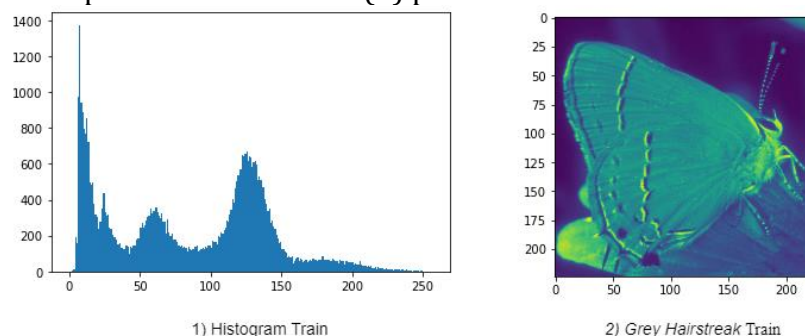


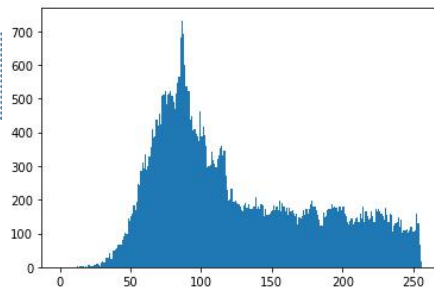
**Gambar 2.** Tahapan Segmentasi *Multilevel Thresholding*

Langkah pertama *input* citra RGB, *ouput* citra akan ditampilkan. Kemudian dilakukan segmentasi menggunakan *multilevel thresholding*. Jika TIDAK maka kembali ke proses input citra, jika YA maka lanjut proses berikutnya dengan melakukan langkah-langkah memakai nilai *threshold* 0-255. Setelah didapatkan citra yang diperoleh dari proses segmentasi menggunakan metode *multilevel thresholding*, maka menampilkan citra dari nilai *threshold value* 0-255 dengan beberapa hasil pemisahan objek dan latar belakang. Langkah terakhir hasil citra segmentasi dan nilai ambang menghasilkan gambar yang objek dan latar belakang telah dipisahkan.

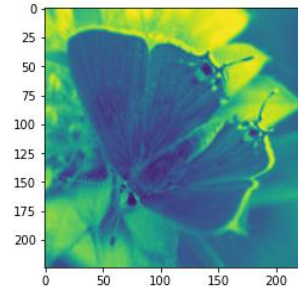
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian tahap *Multilevel Thresholding* menggunakan gambar kupu-kupu disimpan dalam folder latih. Data citra sebanyak 5.499 dilakukan proses pengujian tahap multilevel thresholding, setiap data train, data test, dan data valid dengan 50 jenis, citra akan diambil secara acak untuk pengujian. Citra asli dan histogram kupu-kupu dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3(1) merupakan hasil diagram frekuensi dari tampilan citra Gambar 3(2) pada data train. Gambar 3(3) hasil histogram dari tampilan citra Gambar 3(4) pada data test. Gambar 3(5) hasil histogram dari tampilan citra Gambar 3(6) pada data valid.

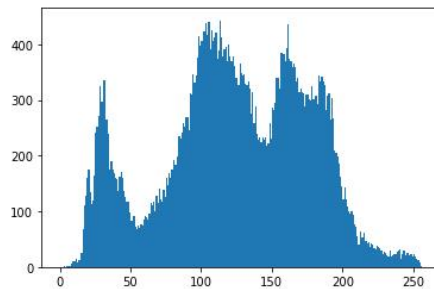




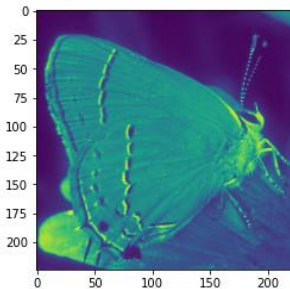
3) Histogram Test



3) Grey Hairstreak Test



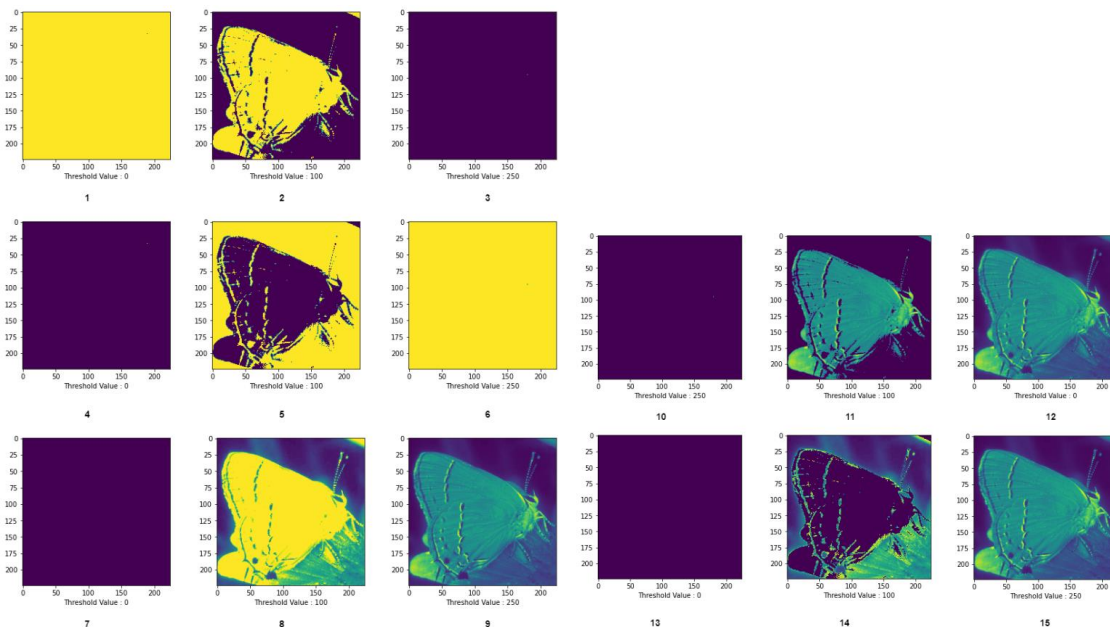
5) Histogram Valid



6) Grey Hairstreak Valid

**Gambar 3.** Citra kupu-kupu dan Histogram

Citra yang digunakan diolah dan dipisahkan dari objek dan background dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.

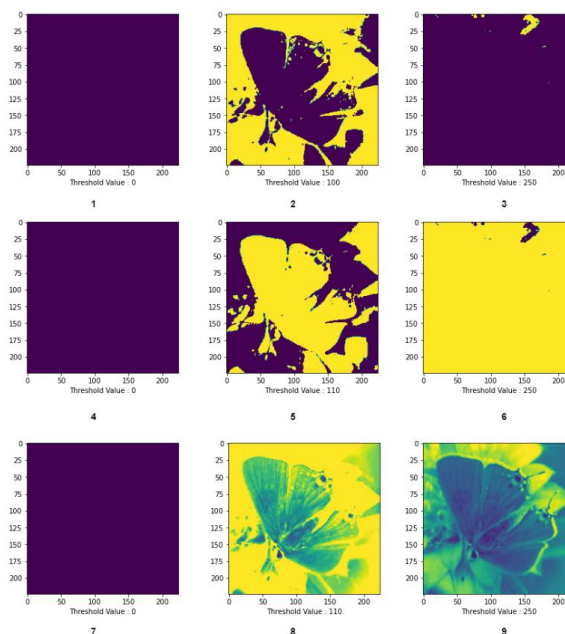


**Gambar 4.** Hasil Citra Data train dengan *Threshold value* 0, 100, dan 250

Gambar 4(1-2-3) merupakan proses segmentasi dengan nilai threshold = 0 dan max value = 255. Proses segmentasi ini menggunakan ambang batas biner



yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra terlalu terang, nilai *threshold value* 100 objek warna kuning dan latar belakang citra terpisah dengan warna ungu ke hitam, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra gelap. Gambar 4(4-5-6) proses segmentasi menggunakan ambang batas biner terbalik yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value* 100 objek berwarna hitam dan latar belakang citra terpisah dengan warna kuning, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra terlalu terang. Gambar 4(7-8-9) proses segmentasi diatas menggunakan potong ambang batas yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra terlalu gelap, nilai *threshold value* 100 objek berwarna kuning dan latar belakang berwarna hijau ke biru, hijau, sedangkan nilai *threshold value* 250 warna obejk hijau dan background hijau ke biru. Gambar 4(10-11-12) proses segmentasi menggunakan ambang batas ke nol yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra warna objek hijau dan background hijau ke biru, nilai *threshold value* 100 objek berwarna hijau sedangkan latar belakang berwarna biru gelap dan nilai *threshold value* 250 citra gelap. Gambar 4(13-14-15) proses segmentasi ambang terbalik ke nol menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value* 100 objek berwarna hitam dan latar belakang berwarna hijau ke biru dan hijau sedangkan nilai *threshold value* 250 objek hijau dan background hijau ke biru.

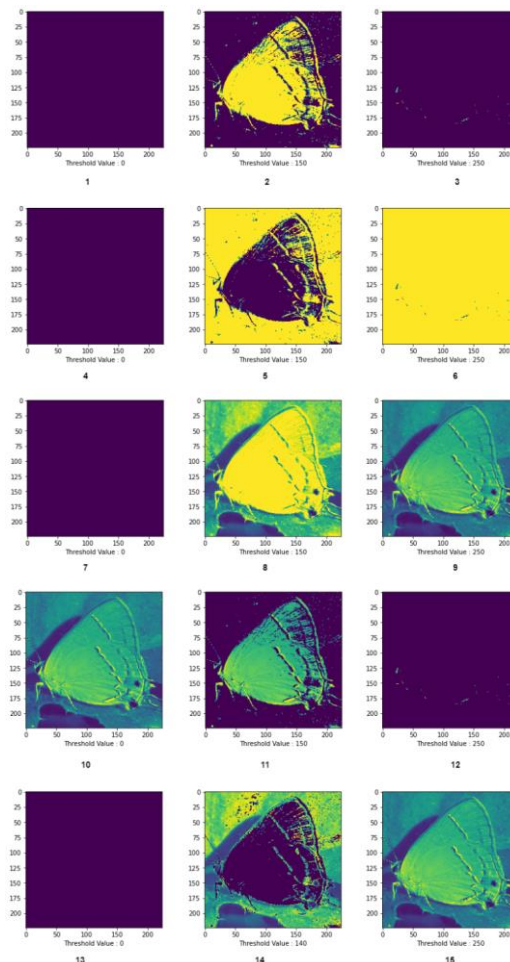


**Gambar 5.** Hasil Citra Data Test dengan *Threshold value* 0,100,110, dan 250

Gambar 5(1-2-3) merupakan proses segmentasi ambang batas biner yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra terang, nilai *threshold value* 100 objek berwarna hitam, latar belakang berwarna kuning, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra gelap dan sedikit kuning. Gambar 5(4-5-6) proses segmentasi ambang batas biner terbalik yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value* 110 objek berwarna kuning, latar



belakang berwarna hitam dan kuning, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra terang sedikit kuning. Gambar 5(7-8-9) proses segmentasi potong ambang batas menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value* 110 objek berwarna hijau terang, dan latar belakang berwarna kuning, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra objek berwarna hijau gelap dan background berwarna hijau, kuning. Gambar 5(10-11-12) proses segmentasi menggunakan ambang batas nol yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 warna objek hijau gelap dan background berwarna hijau, kuning, nilai *threshold value* 100 objek berwarna hitam, latar belakang berwarna kuning, hijau, dan biru gelap, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra gelap. Gambar 5(13-14-15) proses segmentasi menggunakan ambang terbalik ke nol menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value* 100 objek berwarna kuning ke hijau, latar belakang berwarna hitam dan hijau, sedangkan nilai *threshold value* 250 warna objek hijau gelap dan background berwarna hijau, kuning.



**Gambar 6.** Hasil Data Valid dengan *Threshold value* 0, 140, 150, dan 250

Gambar 6(1-2-3) merupakan proses segmentasi ambang batas biner yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value*



150 objek berwarna kuning, latar belakang berwarna hitam, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra gelap. Gambar 6(4-5-6) proses segmentasi ambang batas biner terbalik yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value* 150 objek berwarna hitam, latar belakang berwarna kuning, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra kuning. Gambar 6(7-8-9) proses segmentasi potong ambang batas menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 gelap, nilai *threshold value* 150 objek berwarna kuning, latar belakang berwarna hijau dan kuning, sedangkan nilai *threshold value* 250 warna objek hijau terang dan background hijau gelap. Gambar 6(10-11-12) proses segmentasi menggunakan ambang batas nol yang menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 warna objek hijau terang dan background hijau gelap, nilai *threshold value* 150 objek berwarna hijau terang dan latar belakang berwarna hitam, sedangkan nilai *threshold value* 250 citra gelap. Gambar 6(13-14-15) proses segmentasi menggunakan ambang terbalik ke nol menghasilkan citra dengan nilai *threshold value* 0 citra gelap, nilai *threshold value* 140 objek berwarna hitam, dan latar belakang berwarna hijau dan kuning, sedangkan nilai *threshold value* 250 warna objek hijau terang dan background hijau gelap.

Pembahasan terhadap hasil preprocessing pada citra menggunakan segmentasi *multilevel thresholding* mampu untuk melakukan identifikasi warna dan bentuk objek kupu-kupu dataset train dengan nilai batas *threshold* 100, dataset test dengan nilai batas *threshold* 100, 110, dan dataset valid nilai batas *threshold* 140, dan 150 mendapatkan hasil yang baik, dengan memisahkan objek dan latar belakang.

#### 4. SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pengujian yang sudah dilakukan pada segmentasi *Multilevel Thresholding* dengan identifikasi warna dan bentuk objek kupu-kupu mendapatkan hasil baik pada nilai batas *threshold* 100, 110, 140, dan 150. Hasil observasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut pada tahap *computer vision*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rajab and D. Asriady, *Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu Papilionidae*. Tn-Babul, 2015.
- [2] A. Damara Gonggoli *et al.*, "Identifikasi Jenis Kupu-Kupu (Lepidoptera) di Universitas Palangka Raya," *Bioeksperimen*, vol. 7, no. 1, p. 16, 2021.
- [3] A. Pulung Nurtantio, T. Sutojo, and Muljono, *Pengolahan Citra Digital*. Andi Publisher, 2017.
- [4] A. T. H. Al-Rahlawee and J. Rahebi, "Multilevel Thresholding of Images With Improved Otsu Thresholding by Black Widow Optimization Algorithm," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 80, no. 18, pp. 28217–28243, Jul. 2021, doi: 10.1007/s11042-021-10860-w.
- [5] A. K. M. Khairuzzaman and S. Chaudhury, "Masi Entropy Based Multilevel Thresholding for Image Segmentation," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 78, no. 23, pp. 33573–33591, Dec. 2019, doi: 10.1007/s11042-019-08117-8.
- [6] S. R. Kaki *et al.*, "Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi Perbandingan Algoritma Multi-Thresholding, Konversi Biner, Low-Pass Filtering pada," 2021. [Online]. Available:

- <http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>
- [7] B. Lei and J. Fan, "Multilevel Minimum Cross Entropy Thresholding: A Comparative Study," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 96, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.asoc.2020.106588.
  - [8] R. Andrian, S. Anwar, M. A. Muhammad, and A. Junaidi, "Identifikasi Kupu-Kupu Menggunakan Ekstraksi Fitur Deteksi Tepi (Edge Detection) dan Klasifikasi K-Nearest Neighbor (KNN)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, Sep. 2019, doi: 10.28932/jutisi.v5i2.1744.
  - [9] A. Prahara and E. Iman Heri Ujianto, "Multilevel Thresholding Segmentasi Citra Warna Menggunakan Logarithmic Decreasing Inertia Weight Particle Swarm Optimization Multilevel Thresholding Color Image Segmentation Using Logarithm Decreasing Inertia Weight Particle Swarm Optimization," *SAINTEKS*, vol. 19, no. 1, 2022.
  - [10] R. Srikanth and K. Bikshalu, "Multilevel Thresholding Image Segmentation Based on Energy Curve with Harmony Search Algorithm," *Ain Shams Eng. J.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–20, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.asej.2020.09.003.
  - [11] A. Saleh, N. P. Dharshinni, and F. Azmi, "Face Recognition using Self Organizing Map Based on Multi-Level Thresholding and Features Extraction," in *Journal of Physics: Conference Series*, Jun. 2021, vol. 1898, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1898/1/012045.
  - [12] A. Hermawan, T. Rahmad Effendi, and N. Fadillah, "Terbit online pada laman web jurnal: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/> Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Kulit Menggunakan Metode Multi-Level Thresholding dan YCbCr," 2021, [Online]. Available: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/>
  - [13] S. Zhao *et al.*, "Multilevel Threshold Image Segmentation with Diffusion Association Slime Mould Algorithm and Renyi's Entropy for Chronic Obstructive Pulmonary Disease," *Comput. Biol. Med.*, vol. 134, no. May, p. 104427, 2021, doi: 10.1016/j.combiomed.2021.104427.
  - [14] Y. He, G. Zhang, and X. Zhang, "Multilevel Thresholding Based on Fuzzy Masi Entropy," in *Proceedings of 2021 IEEE International Conference on Power Electronics, Computer Applications, ICPECA 2021*, Jan. 2021, pp. 403–407. doi: 10.1109/ICPECA51329.2021.9362561.
  - [15] Z. Yan, J. Zhang, and J. Tang, "Sine Cosine Algorithm for Underwater Multilevel Thresholding Image Segmentation," in *2020 Global Oceans 2020: Singapore - U.S. Gulf Coast*, Oct. 2020. doi: 10.1109/IEEECONF38699.2020.9389009.
  - [16] S. R. Ratna, "Pengolahan Citra Digital dan Histogram Dengan Phyton dan Text Editor Pycharm," 2020.
  - [17] D. Razabni, E. Medinah, and S. Sinurat, "Analisa dan Perbandingan Algoritma Otsu Thresholding dengan Algoritma Region Growing Pada Segmentasi Citra Digital," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 2, no. 1, 2020.
  - [18] Rudiono and D. Avianto, "Implementasi Ekstraksi Ciri Histogram dan K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Jenis Tanah di Kota Banjar," *J. Buana Inform.*, vol. 10, 2019.
  - [19] A. A. Fitrawan, M. N. Shodiq, D. H. Kusuma, and F. R. U. Jannah, "Sistem Pendeteksi Jarak pada Objek Realtime Video Berdasarkan Luas Kontur Menggunakan Metode Circle Hough," *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov.*, vol. 6, 2020.
  - [20] S. Joseph and O. O. Olugbara, "Preprocessing Effects on Performance of Skin Lesion Saliency Segmentation," *Diagnostics*, vol. 12, no. 2, Feb. 2022, doi: 10.3390/diagnostics12020344.
  - [21] W. Li, A. N. Joseph Raj, T. Tjahjadi, and Z. Zhuang, "Digital hair removal by deep



- learning for skin lesion segmentation," *Pattern Recognit.*, vol. 117, Sep. 2021, doi: 10.1016/j.patcog.2021.107994.
- [22] T. Acharya and A. K. Ray, *Image Processing Principles and Applications*. Wiley-Interscience, 2005.
- [23] B. Küçükuğurlu and E. Gedikli, "Symbiotic Organisms Search Algorithm for multilevel thresholding of images," *Expert Syst. Appl.*, vol. 147, Jun. 2020, doi: 10.1016/j.eswa.2020.113210.
- [24] C. Solomon and T. Breckon, "Fundamentals of Digital Image Processing A Practical Approach with Examples in Matlab," 2018.
- [25] E. R. Davies, *Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities*. Elsevier, 2012.