

Komparasi Hasil Color Feature Extraction HSV, LAB dan YCrCb pda Algoritma SVM untuk Klasifikasi Spesies Burung

¹Sarwati Rahayu, ²Andi Nugroho, ³Erwin Dwika Putra, ⁴Mariana Purba, ⁵Hadiguna Setiawan, ⁶Sulis Sandiwarno

^{1,2,6}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana, Indonesia

^{3,4,5}Research and Development, Towwar Tech Ind, Indonesia

³Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

⁴Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sjakhyakirti, Indonesia

¹sarwati@mercubuana.ac.id, ²andi.nugroho@mercubuana.ac.id, ³erwindwikap@gmail.com,

⁴riagalihprasojo@gmail.com, ⁵hadiguna.setiawan19@gmail.com, ⁶sulis.sandiwarno@mercubuana.ac.id

Article Info

Article history:

Received, 2023-11-23

Revised, 2023-11-24

Accepted, 2023-11-29

Kata Kunci:

HSV

LAB

YCrCb

SVM

Burung

ABSTRAK

Klasifikasi spesies burung adalah masalah yang sering dihadapi oleh ornithologist, dan dianggap sebagai riset ilmiah sejak jaman dahulu. Penelitian bertujuan ini untuk mengevaluasi hasil color feature extraction antara lain HSV, LAB dan YCrCb terhadap hasil dari klasifier SVM. Selain itu, hasil dari penelitian ini berguna untuk mengetahui kinerja color feature extraction yang sesuai untuk klasifikasi spesies burung. Dataset yang digunakan adalah citra sebanyak 22.617 citra spesies burung. Berdasarkan hasil eksperimen, pengaruh HSV terhadap klasifier SVM menyebabkan penurunan akurasi sebesar -0,33% sedangkan LAB dan YCrCb terhadap klasifier SVM menyebabkan peningkatan akurasi 0,44% dan 0,21%. Namun, akurasi klasifier SVM belum memiliki performa yang baik sehingga penelitian selanjutnya akan dilakukan menggunakan klasifier lain antara lain convolutional neural network dan lainnya.

ABSTRACT

The classification of bird species is a problem often faced by ornithologists, and has been considered scientific research since antiquity. This study aims to evaluate the results of color feature extraction including HSV, LAB and YCrCb against the results of the SVM classification. In addition, the results of this study are useful to determine the performance of color feature extraction that is suitable for bird species classification. The dataset used was 22,617 bird species images. Based on experimental results, the effect of HSV on the SVM classification caused a decrease in accuracy by -0.33% while LAB and YCrCb on the SVM classification caused an increase in accuracy of 0.44% and 0.21%. However, the accuracy of the SVM classification does not yet have good performance so that further research will be carried out using other classifications, including convolutional neural networks and others.

This is an open access article under the CC BY-SA license.



Keywords:

HSV

LAB

YCrCb

SVM

Bird

Penulis Korespondensi:

Sarwati Rahayu

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Mercu Buana, Indonesia

Email: sarwati@mercubuana.ac.id

1. PENDAHULUAN

Klasifikasi citra atau gambar berbagai spesies burung merupakan topik riset yang berguna untuk riset yang berkaitan perlindungan lingkungan dan penyelamatan hewan langka. Justifikasi lain pentingnya topik riset ini adalah alasan praktis lain yang berkaitan dengan evaluasi kualitas lingkungan hidup yang dapat diukur dari informasi tentang populasi hewan liar [1]–[3]. Selain itu, spesies burung merupakan spesies yang sensitif

terhadap perubahan lingkungan dan lebih mudah dipantau daripada spesies lain. Oleh karena itu, penggunaan metode pembelajaran mesin untuk klasifikasi spesies burung adalah cara yang efektif untuk mengevaluasi jumlah dan keanekaragaman burung sebagai bentuk evaluasi kualitas lingkungan hidup [4], [5], [14], [6]–[13].

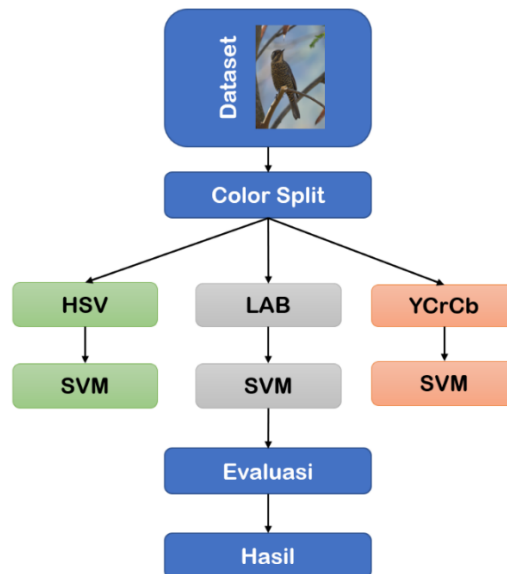
Klasifikasi spesies burung adalah masalah yang sering dihadapi oleh ornithologist, dan dianggap sebagai riset ilmiah sejak jaman dahulu. Klasifikasi spesies burung biasanya dilakukan oleh para ahli ornitologi berdasarkan sistem klasifikasi hewan yang diusulkan oleh Linnaeus: *kingdom*, *phylum*, *class*, *order*, *family*, dan *species*. Burung biasanya dikategorikan berdasarkan bentuk atau siluet dan karakteristik fisiknya [15]–[17].

Klasifikasi spesies burung telah banyak diriset menggunakan algoritma. Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa pendekatan berdasarkan citra dataset citra spesies burung telah menghasilkan berbagai tingkat tergantung pada jumlah spesies burung yang ada pada dataset [18]–[20]. Penelitian oleh Roslan et al. (2017) menganalisis ruang warna *red*, *green*, *blue* (RGB) dari gambar burung. Eksperimen pada 100 gambar untuk setiap spesies burung *snowy owl* dan *toucan*. Klasifikasi burung menggunakan algoritma support vector machine menghasilkan tingkat akurasi 97,14% untuk data pelatihan dan 98,33% untuk data pengujian [21].

Penelitian oleh Islam et al. (2019) menggunakan dataset citra spesies burung yang berasal dari negara Bangladesh berjumlah 1600 gambar dari 27 spesies burung yang berbeda. Eksperimen menggunakan algoritma *random forest*, *k-nearest neighbor* (KNN), *support vector machine* (SVM) mendapatkan akurasi maksimal yaitu 89% [22]. Berdasarkan latar belakang diatas adalah penelitian ini akan mengevaluasi hasil *color feature extraction* antara lain HSV, LAB dan YCrCb terhadap hasil dari klasifier SVM. Selain itu, hasil dari penelitian ini berguna untuk mengetahui kinerja *color feature extraction* yang sesuai untuk klasifikasi spesies burung.

2. METODE PENELITIAN

Fitur warna dapat dirasakan oleh sistem visual manusia, dan merupakan salah satu fitur utama yang digunakan oleh *ornithologist* untuk membedakan antara spesies burung. Penelitian ini mencoba untuk mengetahui pengaruh warna piksel dalam ruang warna yang berbeda seperti HSV, LAB dan YCrCb terhadap hasil dari klasifier SVM. Langkah penelitian untuk mencapai tujuan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Tahap Penelitian

Berdasarkan Gambar diatas, dalam penelitian ini akan mencoba klasifikasi spesies burung berdasarkan fitur warna. Secara khusus, tiga ruang warna yang berbeda (HSV, LAB, dan YCrCb) dipelajari dan dievaluasi. Algoritma klasifikasi SVM kemudian dikembangkan berdasarkan tiga ruang warna (HSV, LAB, dan YCrCb) tersebut. Dataset yang digunakan adalah citra sebanyak 22.617 citra spesies burung. Adapun skenario eksperimen dan evaluasi yang dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Skenario Eksperimen

Praproses	Klasifier	Evaluasi
-	SVM	Akurasi, precision, recall, F1-Score
HSV	SVM	
LAB	SVM	

YCrCb	SVM
-------	-----

3. HASIL DAN ANALISIS

Klasifikasi spesies burung telah banyak diriset menggunakan algoritma. Dalam beberapa tahun terakhir, beberapa pendekatan berdasarkan citra dataset citra spesies burung telah menghasilkan berbagai tingkat tergantung pada jumlah spesies burung yang ada pada dataset. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi hasil color feature extraction antara lain HSV, LAB dan YCrCb terhadap hasil dari klasifier SVM.

Eksperimen pertama adalah deteksi spesies burung menggunakan algoritma support vector machine. Algoritma support vector machine berusaha untuk menemukan hyperplane pemisah optimal antara kelas dengan berfokus pada kasus pelatihan yang ditempatkan di tepi deskriptor kelas. Kasus pelatihan ini disebut support vectors. Hasil dari eksperimen algoritma support vector machine dapat dilihat pada **Gambar 2**.

	precision	recall	f1-score
Asian Green Bee-Eater	0.27	0.42	0.33
Brown-Headed Barbet	0.19	0.18	0.18
Cattle Egret	0.32	0.56	0.41
Common Kingfisher	0.17	0.17	0.17
Common Myna	0.18	0.24	0.21
Common Rosefinch	0.12	0.12	0.12
Common Tailorbird	0.14	0.14	0.14
Coppersmith Barbet	0.13	0.13	0.13
Forest Wagtail	0.10	0.10	0.10
Gray Wagtail	0.19	0.16	0.17
Hoopoe	0.21	0.20	0.21
House Crow	0.20	0.29	0.24
Indian Grey Hornbill	0.19	0.12	0.15
Indian Peacock	0.23	0.20	0.21
Indian Pitta	0.14	0.14	0.14
Indian Roller	0.16	0.17	0.16
Jungle Babbler	0.13	0.11	0.12
Northern Lapwing	0.19	0.16	0.17
Red-Wattled Lapwing	0.18	0.17	0.17
Ruddy Shelduck	0.31	0.32	0.32
Rufous Treepie	0.09	0.05	0.06
Sarus Crane	0.28	0.28	0.28
White Wagtail	0.20	0.19	0.19
White-Breasted Kingfisher	0.25	0.25	0.25
White-Breasted Waterhen	0.18	0.13	0.15
accuracy			0.20
macro avg	0.19	0.20	0.19
weighted avg	0.19	0.20	0.19

Gambar 2 Kinerja SVM

Eksperimen selanjutnya adalah deteksi spesies burung menggunakan ruang warna HSV dan support vector machine. Citra spesies burung sebagai citra input dalam ruang warna RGB diubah menjadi ruang warna HSV. Jadi gambar input dibagi menjadi tiga komponen berbeda sebagai hue, saturation dan value berdasarkan warna (krominansi) dan informasi intensitas. Dari histogram, nilai ambang batas yang sesuai ditentukan. Nilai piksel kurang dari ambang batas akan dihapus. Hasil dari eksperimen metode HSV dan algoritma support vector machine dapat dilihat pada **Gambar 3**.

	precision	recall	f1-score	support
Asian Green Bee-Eater	0.19	0.33	0.25	212
Brown-Headed Barbet	0.15	0.15	0.15	208
Cattle Egret	0.33	0.53	0.40	231
Common Kingfisher	0.26	0.31	0.28	256
Common Myna	0.18	0.21	0.19	242
Common Rosefinch	0.08	0.09	0.09	221
Common Tailorbird	0.07	0.06	0.06	236
Coppersmith Barbet	0.12	0.10	0.11	191
Forest Wagtail	0.09	0.08	0.09	236
Gray Wagtail	0.13	0.10	0.12	249
Hoopoe	0.23	0.26	0.25	230
House Crow	0.24	0.32	0.27	228
Indian Grey Hornbill	0.19	0.13	0.15	238
Indian Peacock	0.23	0.20	0.21	246
Indian Pitta	0.12	0.10	0.11	146
Indian Roller	0.17	0.16	0.16	221
Jungle Babbler	0.13	0.11	0.12	237
Northern Lapwing	0.23	0.23	0.23	244
Red-Wattled Lapwing	0.21	0.21	0.21	216
Ruddy Shelduck	0.28	0.30	0.29	238
Rufous Treepie	0.10	0.05	0.07	213
Sarus Crane	0.29	0.29	0.29	247
White Wagtail	0.19	0.18	0.18	236
White-Breasted Kingfisher	0.23	0.17	0.19	208
White-Breasted Waterhen	0.18	0.16	0.17	225

Gambar 3 Kinerja HSV dan SVM

Eksperimen selanjutnya adalah deteksi spesies burung menggunakan ruang warna LAB dan support vector machine. Ruang warna LAB terdiri dari komponen L, a, b, yang merupakan 3 elemen ruang warna. L mewakili kecerahan, komponen berarti rentang warna dari hijau tua ke abu-abu ke merah muda cerah, dan komponen b juga menunjukkan rentang warna dari biru terang ke abu-abu ke kuning. Hasil dari eksperimen metode LAB dan algoritma support vector machine dapat dilihat pada **Gambar 4**.

	precision	recall	f1-score	support
Asian Green Bee-Eater	0.28	0.45	0.34	212
Brown-Headed Barbet	0.19	0.21	0.20	208
Cattle Egret	0.30	0.51	0.38	231
Common Kingfisher	0.15	0.16	0.16	256
Common Myna	0.20	0.25	0.22	242
Common Rosefinch	0.13	0.13	0.13	221
Common Tailorbird	0.14	0.14	0.14	236
Coppersmith Barbet	0.11	0.10	0.10	191
Forest Wagtail	0.10	0.09	0.10	236
Gray Wagtail	0.19	0.16	0.17	249
Hoopoe	0.25	0.26	0.25	230
House Crow	0.19	0.26	0.22	228
Indian Grey Hornbill	0.20	0.10	0.13	238
Indian Peacock	0.22	0.19	0.20	246
Indian Pitta	0.17	0.16	0.17	146
Indian Roller	0.18	0.18	0.18	221
Jungle Babbler	0.15	0.11	0.13	237
Northern Lapwing	0.18	0.16	0.17	244
Red-Wattled Lapwing	0.18	0.18	0.18	216
Ruddy Shelduck	0.37	0.35	0.36	238
Rufous Treepie	0.09	0.05	0.07	213
Sarus Crane	0.25	0.24	0.24	247
White Wagtail	0.18	0.17	0.18	236
White-Breasted Kingfisher	0.24	0.24	0.24	208
White-Breasted Waterhen	0.18	0.15	0.17	225

Gambar 4 Kinerja LAB dan SVM

Eksperimen selanjutnya adalah deteksi spesies burung menggunakan ruang warna YCbCr dan support vector machine. Metode YCbCr yang digunakan didasarkan pada nilai ambang batas dari tiga komponen yang berbeda. Ketika gambar warna RGB citra spesies burung diubah menjadi gambar warna YCbCr, gambar hasil terdiri dari komponen intensitas (Y) dan komponen krominansi (Cb dan Cr). Hasil dari eksperimen metode YCbCr dan algoritma support vector machine dapat dilihat pada **Gambar 5**.

	precision	recall	f1-score	support
Asian Green Bee-Eater	0.31	0.46	0.37	212
Brown-Headed Barbet	0.17	0.17	0.17	208
Cattle Egret	0.33	0.56	0.42	231
Common Kingfisher	0.14	0.15	0.15	256
Common Myna	0.19	0.24	0.22	242
Common Rosefinch	0.13	0.13	0.13	221
Common Tailorbird	0.15	0.13	0.14	236
Coppersmith Barbet	0.14	0.12	0.13	191
Forest Wagtail	0.11	0.10	0.11	236
Gray Wagtail	0.18	0.15	0.16	249
Hoopoe	0.22	0.24	0.23	230
House Crow	0.19	0.27	0.22	228
Indian Grey Hornbill	0.18	0.10	0.12	238
Indian Peacock	0.24	0.21	0.22	246
Indian Pitta	0.14	0.14	0.14	146
Indian Roller	0.16	0.18	0.17	221
Jungle Babbler	0.15	0.13	0.14	237
Northern Lapwing	0.18	0.16	0.17	244
Red-Wattled Lapwing	0.20	0.21	0.21	216
Ruddy Shelduck	0.33	0.32	0.32	238
Rufous Treepie	0.08	0.05	0.06	213
Sarus Crane	0.27	0.27	0.27	247
White Wagtail	0.19	0.17	0.18	236
White-Breasted Kingfisher	0.25	0.24	0.25	208
White-Breasted Waterhen	0.19	0.16	0.18	225

Gambar 5 Kinerja YCbCr dan SVM

Berdasarkan hasil eksperimen, pengaruh HSV terhadap klasifier SVM menyebabkan penurunan akurasi sebesar -0,33% sedangkan LAB dan YCrCb terhadap klasifier SVM menyebabkan peningkatan akurasi 0,44% dan 0,21%.

4. KESIMPULAN

Penelitian bertujuan ini untuk mengevaluasi hasil color feature extraction antara lain HSV, LAB dan YCrCb terhadap hasil dari klasifier SVM. Selain itu, hasil dari penelitian ini berguna untuk mengetahui kinerja color feature extraction yang sesuai untuk klasifikasi spesies burung. Berdasarkan hasil eksperimen, pengaruh HSV terhadap klasifier SVM menyebabkan penurunan akurasi sebesar -0,33% sedangkan LAB dan YCrCb terhadap klasifier SVM menyebabkan peningkatan akurasi 0,44% dan 0,21%. Namun, akurasi klasifier SVM belum memiliki performa yang baik sehingga penelitian selanjutnya akan dilakukan menggunakan klasifier lain antara lain convolutional neural network dan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan luaran penelitian skema Penelitian Internal Kerjasama Dalam Negeri (KDN), Universitas Mercu Buana.

REFERENSI

- [1] Y. Harjoseputro, I. Yuda, and K. P. Danukusumo, "MobileNets: Efficient convolutional neural network for identification of protected birds," *IJASEIT (International J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.)*, vol. 10, no. 6, pp. 2290–2296, 2020.
- [2] Z. Qiu *et al.*, "Detection of bird species related to transmission line faults based on lightweight convolutional neural network," *IET Gener. Transm. Distrib.*, vol. 16, no. 5, pp. 869–881, 2022.
- [3] S. Nazir and M. Kaleem, "Advances in image acquisition and processing technologies transforming animal ecological studies," *Ecol. Inform.*, vol. 61, p. 101212, 2021.
- [4] T. Roslin *et al.*, "Phenological shifts of abiotic events, producers and consumers across a continent," *Nat. Clim. Chang.*, vol. 11, no. 3, pp. 241–248, 2021.
- [5] A. Lehtikoinen *et al.*, "Declining population trends of European mountain birds," *Glob. Chang. Biol.*, vol. 25, no. 2, pp. 577–588, 2019.
- [6] A. Di Sacco *et al.*, "Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits," *Glob. Chang. Biol.*, vol. 27, no. 7, pp. 1328–1348, 2021.
- [7] S. Rahayu, S. Sandiwarno, E. D. Putra, M. Utami, and H. Setiawan, "Model Sequential Resnet50 Untuk Pengenalan Tulisan Tangan Aksara Arab," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 6, no. 2, pp. 234–

- 241, 2023.
- [8] E. Hidayat, Lukman, H. Noprisson, D. I. Sensuse, Y. G. Suchayo, and E. D. Putra, "Development of mobile application for documenting traditional knowledge in Indonesia: A Case Study of Traditional Knowledge in Using Medicinal Plant," in *Proceedings - 14th IEEE Student Conference on Research and Development: Advancing Technology for Humanity, SCOReD 2016*, 2017.
- [9] H. Noprisson, E. Ermatita, A. Abdiansah, V. Ayumi, M. Purba, and M. Utami, "Hand-Woven Fabric Motif Recognition Methods: A Systematic Literature Review," in *2021 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS, 2021)*, pp. 90–95.
- [10] H. Noprisson, E. Ermatita, A. Abdiansah, V. Ayumi, M. Purba, and H. Setiawan, "Fine-Tuning Transfer Learning Model in Woven Fabric Pattern Classification," *Int. J. Innov. Comput. Inf. Control*, vol. 18, no. 06, p. 1885, 2022.
- [11] M. Purba *et al.*, "Effect of Random Splitting and Cross Validation for Indonesian Opinion Mining using Machine Learning Approach," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 9, 2022.
- [12] V. Ayumi *et al.*, "Transfer Learning for Medicinal Plant Leaves Recognition: A Comparison with and without a Fine-Tuning Strategy," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 9, 2022.
- [13] V. Ayumi, L. M. R. Rere, M. I. Fanany, and A. M. Arymurthy, "Random Adjustment - Based Chaotic Metaheuristic Algorithms for Image Contrast Enhancement," *J. Ilmu Komput. dan Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 67–76, 2017.
- [14] M. Utami and E. D. Putra, "METODE EDGE FEATURE DAN EIGENFACE UNTUK IDENTIFIKASI PENGENALAN WAJAH," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 6, no. 2, pp. 133–137, 2023.
- [15] G. Triveni, G. N. Malleswari, K. N. S. Sree, and M. Ramya, "Bird Species Identification using Deep Fuzzy Neural Network," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol. (IJRASET)*, vol. 8, pp. 1214–1219, 2020.
- [16] J. D. Sigwart, "Taxonomic Hierarchies as a Tool for Coping with the Complexity of Biodiversity," in *Species Problems and Beyond*, CRC Press, 2022, pp. 227–242.
- [17] K. M. Ragib, R. T. Shithi, S. A. Haq, M. Hasan, K. M. Sakib, and T. Farah, "Pakhichini: Automatic bird species identification using deep learning," in *2020 Fourth World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability (WorldS4)*, 2020, pp. 1–6.
- [18] H. A. Jasim, S. R. Ahmed, A. A. Ibrahim, and A. D. Duru, "Classify Bird Species Audio by Augment Convolutional Neural Network," in *2022 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*, 2022, pp. 1–6.
- [19] S. D. H. Permana, G. Saputra, B. Arifitama, W. Caesarendra, and R. Rahim, "Classification of bird sounds as an early warning method of forest fires using Convolutional Neural Network (CNN) algorithm," *J. King Saud Univ. Inf. Sci.*, vol. 34, no. 7, pp. 4345–4357, 2022.
- [20] Z. Wu *et al.*, "Application of image retrieval based on convolutional neural networks and Hu invariant moment algorithm in computer telecommunications," *Comput. Commun.*, vol. 150, pp. 729–738, 2020.
- [21] R. Roslan, N. A. Nazery, N. Jamil, and R. Hamzah, "Color-based bird image classification using Support Vector Machine," in *2017 IEEE 6th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE)*, 2017, pp. 1–5.
- [22] S. Islam, S. I. A. Khan, M. M. Abedin, K. M. Habibullah, and A. K. Das, "Bird species classification from an image using VGG-16 network," in *Proceedings of the 7th International Conference on Computer and Communications Management*, 2019, pp. 38–42.