

Implementasi *Dataset Augmentation* pada Citra Etnofimedisin Menggunakan Teknik *Rotation* dan *Channel Shift*

Mariana Purba^{1a}, Vina Ayumi^{2b}, Wachyu Hari Haji^{3c}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sjakhyakirti, Palembang, Indonesia

²Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, Indonesia

³BINUS Entrepreneurship Center, Universitas Bina Nusantara, Indonesia

^amariana_purba@unisti.ac.id, ^bvina.ayumi@dosen.undira.ac.id, ^cwachyu.hari@binus.ac.id

Article Info

Article history:

Received, 2025-06-16

Revised, 2025-06-19

Accepted, 2025-06-30

Kata Kunci:

Augmentasi,
Dataset
Etnofimedisin,
Rotation,
Channel Shift

Keywords:

Augmentation,
Dataset,
Ethnophytomedicine,
Rotation,
Channel Shift

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan jumlah dan variasi dataset citra etnofitomedisin menggunakan teknik augmentasi citra, khususnya *rotation range augmentation* (RRA) dan *channel shift range augmentation* (CSA). Augmentasi dataset dilakukan untuk memperkaya data pelatihan dalam pengembangan model pembelajaran mesin yang digunakan untuk mengenali gambar tanaman obat. Teknik RRA memutar citra dengan sudut acak, memberikan variasi orientasi objek, sementara CSA mengubah nilai saluran warna untuk mensimulasikan perubahan pencahayaan dan warna alami tanaman. Proses penelitian mencakup pengumpulan dataset, pra-pemrosesan data, penerapan kedua teknik augmentasi, dan pembagian dataset ke dalam data pelatihan, validasi, dan pengujian. Hasilnya, teknik CSA menghasilkan 2.400 data untuk pelatihan, 300 data untuk validasi, dan 300 data untuk pengujian, sedangkan teknik RRA menghasilkan jumlah data yang sama. Dengan demikian, total data yang dihasilkan dari kedua teknik augmentasi adalah 6.000 citra, yang dapat meningkatkan akurasi dan performa model deep learning dalam pengenalan citra fitomedisin.

ABSTRACT

This study aimed to increase the quantity and variety of ethnopharmacological image datasets using image augmentation techniques, specifically *rotation range augmentation* (RRA) and *channel shift range augmentation* (CSA). The dataset augmentation was conducted to enrich the training data for the development of machine learning models used to recognize medicinal plant images. The RRA technique rotated images by random angles, providing variations in object orientation, while CSA altered the color channel values to simulate changes in lighting and the natural colors of plants. The research process included dataset collection, data preprocessing, application of both augmentation techniques, and division of the dataset into training, validation, and testing data. The results showed that the CSA technique produced 2,400 training data, 300 validation data, and 300 testing data, while the RRA technique produced the same amount of data. Therefore, the total data generated from both augmentation techniques amounted to 6,000 images, which could improve the accuracy and performance of deep learning models in recognizing ethnopharmacological images.

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



Penulis Korespondensi:

Mariana Purba,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Sjakhyakirti, Palembang, Indonesia
Email: mariana_purba@unisti.ac.id

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di bidang pengolahan citra dan kecerdasan buatan (AI) mendukung peningkatan kinerja banyak aplikasi, termasuk dalam bidang etnofitomedisin [1]–[4]. Identifikasi tanaman obat melalui citra digital semakin penting untuk mempercepat proses deteksi dan pemanfaatan sumber daya alam tersebut. Penggunaan teknik pengolahan citra digital, seperti pengenalan pola, dapat membantu dalam mengidentifikasi berbagai spesies tanaman obat [5]–[7].

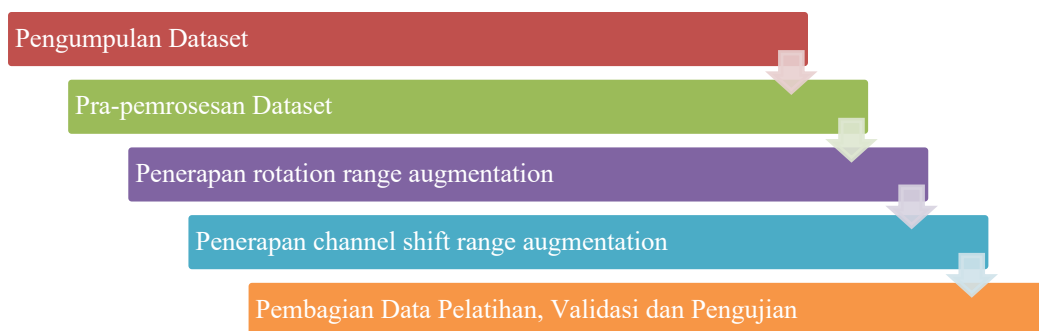
Namun, tantangan utama dalam pengolahan citra adalah kurangnya jumlah dataset yang cukup untuk melatih model pembelajaran mesin. Terutama dalam kasus tanaman obat, di mana jumlah dataset dapat sangat dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan, posisi, dan sudut pengambilan gambar. Hal ini menyebabkan model yang dilatih dengan dataset terbatas sering kali tidak dapat menghasilkan prediksi yang akurat dan dapat mengalami overfitting [8]–[10].

Augmentasi dataset citra adalah teknik yang digunakan untuk meningkatkan ukuran dataset pelatihan dengan menerapkan berbagai transformasi pada gambar yang ada [11]. Teknik ini telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk meningkatkan performa model pembelajaran mesin, terutama dalam pengenalan gambar. Dua teknik augmentasi yang sering digunakan adalah rotasi (rotation) dan perubahan saluran warna (channel shift). Rotasi memungkinkan citra diputar dengan sudut tertentu, memberikan variasi dalam orientasi objek dalam citra [12][13]. Sementara itu, teknik channel shift mengubah nilai saluran warna dalam citra, yang dapat mensimulasikan perubahan pencahayaan atau warna alami tanaman [14], [15].

Penerapan teknik augmentasi seperti rotasi dan channel shift pada dataset citra etnofitomedisin memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas dan jumlah data yang tersedia untuk melatih model pembelajaran mesin. Dengan menambah jumlah dalam citra tanaman obat, model dapat lebih robust dan dapat mengenali objek dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas kedua teknik augmentasi tersebut dalam meningkatkan performa model pembelajaran mesin untuk mengenali tanaman obat yang digunakan dalam etnofitomedisin.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua teknik augmentasi citra untuk meningkatkan variasi dataset pada citra etnofitomedisin. Teknik pertama adalah *rotation range augmentation*, yang memutar gambar secara acak antara 0 hingga 360 derajat, dengan rotasi maksimum 90 derajat. Teknik kedua adalah *channel shift range augmentation*, yang menggeser saluran RGB citra untuk mengubah tingkat saturasi warna, memungkinkan model untuk mengenali fitur warna meskipun ada perubahan saturasi. Adapun tahap penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahap Penelitian

Cara kerja dari teknik *rotation range augmentation* adalah memutar gambar sebesar 0 hingga 360 derajat searah jarum jam. Setiap citra fitomedisin yang diubah dengan teknik *rotation range augmentation* dijadikan sebagai citra baru yang belum pernah dilihat oleh model deep learning sebelumnya. Penelitian ini menggunakan fungsi *rotation_range* dari Keras. Fungsi *rotation_range* ini menerima nilai bilangan bulat antara 0 hingga 360. Pada penelitian ini digunakan rotasi gambar dari 0 hingga 360 derajat. Teknik *rotation range augmentation* ini melakukan augmentasi dengan cara melakukan rotasi acak dengan memilih nilai derajat apapun dari kisaran 0 hingga 360 sesuai dengan derajat maksimum yang telah ditentukan yaitu adalah 90 (*rotation_range*= 360). Berdasarkan hal tersebut, hanya nilai maksimum yang perlu didefinisikan pada teknik *rotation range augmentation* ini untuk dijadikan nilai derajat acak tertinggi yang digunakan untuk rotasi

[16]. Persamaan untuk implementasi metode ini berdasarkan persamaan matriks
$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

dengan $x' = x * \cos \theta - y * \sin \theta$, $y' = x * \sin \theta + y * \cos \theta$.

Teknik *channel shift range augmentation* dilakukan dengan cara menggeser saluran channel) untuk mengubah tingkat saturasi warna piksel dengan mengubah saluran $[R, G, B]$ dari citra input. Teknik ini menghasilkan citra fitomedisin dengan beragam augmentasi warna sehingga membuat model deep learning dapat mempelajari fitur warna citra fitomedisin terlepas dari nilai saturasinya. Untuk menentukan nilai untuk *channel shift range* maka pergeseran channel acak dilakukan berdasarkan nilai tetap ke *RGB channel* dari citra input. Teknik bekerja secara acak menggeser nilai *channel* dengan nilai acak yang dipilih dari rentang yang telah ditentukan [17]. Metode *channel shift range augmentation* menerapkan operasi $X = (R + i; G + i; B + i)$. Dimana operasi dilakukan untuk setiap piksel dengan i adalah nilai integer antara interval $[0, 255]$.

3. HASIL DAN ANALISIS

Cara kerja dari teknik *rotation range augmentation (RRA)* adalah dengan memutar gambar sebesar 0 hingga 360 derajat searah jarum jam. Setiap citra fitomedisin yang diubah dengan teknik *rotation range augmentation (RRA)* dijadikan sebagai citra baru yang belum pernah dilihat oleh model deep learning sebelumnya. Pada penelitian ini digunakan fungsi *rotation_range* dari Keras. Fungsi *rotation_range* ini menerima nilai bilangan bulat antara 0 hingga 360.

Pada penelitian ini digunakan rotasi gambar dari 0 hingga 360 derajat. Teknik *rotation range augmentation* ini melakukan augmentasi dengan cara melakukan rotasi acak dengan memilih nilai derajat apa pun dari kisaran 0 hingga 360 sesuai dengan derajat maksimum yang telah ditentukan yaitu adalah 90 (*rotation_range*= 360). Berdasarkan hal tersebut, hanya nilai maksimum yang perlu didefinisikan pada teknik *rotation range augmentation* ini untuk dijadikan nilai derajat acak tertinggi yang digunakan untuk rotasi. Adapun pseudocode untuk teknik *rotation range augmentation (RRA)* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Pseudocode: Rotation Range Augmentation

input: image input ii , folder input fi , directory input di , image name in , image output io , folder output fo

output: result of rotation range augmentation rr

```

1  def rotationRange(ii):                                     # Rotation Range
2      return ImageDataGenerator(rotation_range= 360)
3  for in in directoryInput(fi):
4      folderOutput = folderPath(di, in)
5      for ii in folderPath(fi):                             #ImagetoArray
6          io =load_img(folderPath(fo, ii))
7          rr= img_to_array(io)
8          rr = rc.reshape((1, ) + rr.shape)                 #ImageGeneration
9          i = 0
10         for batch in rotationRange.flow(rr):
11             i += 1
12             if i > 3:
13                 break

```

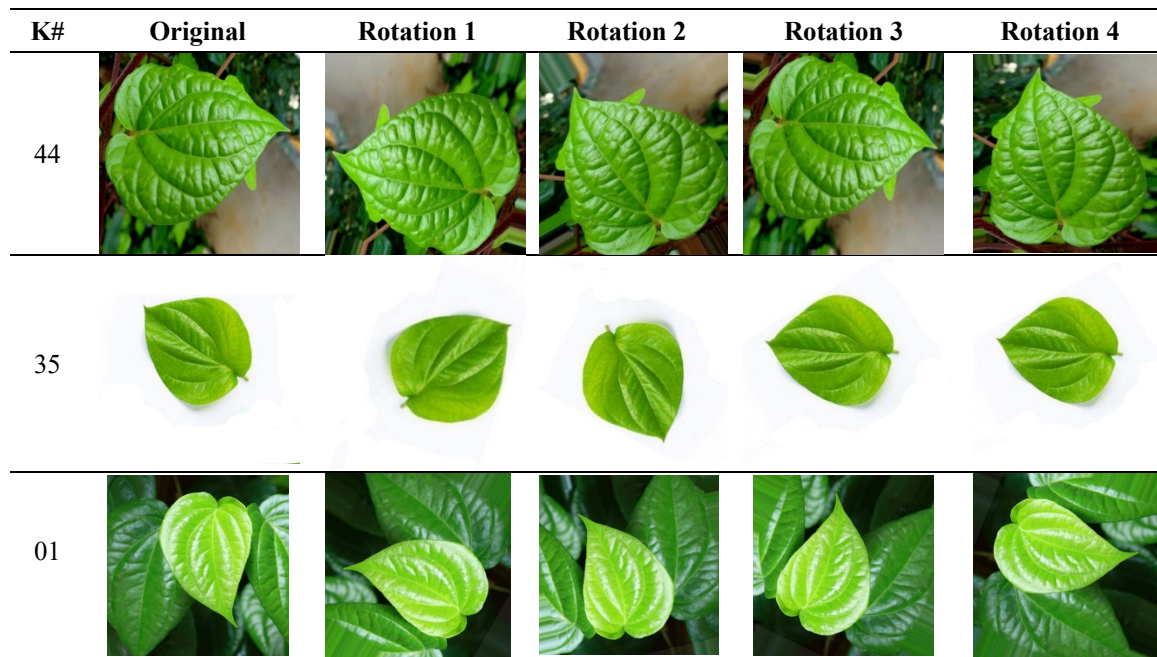
Gambar 2 Pseudocode *Rotation Range Augmentation*

Teknik *rotation range augmentation (RRA)* menambahkan empat salinan yang diadaptasi dari gambar asli. Dari hasil teknik ini, jumlah data yang dihasilkan untuk dataset pelatihan sebanyak 2.400 data, dataset validasi sebanyak 300 data, dan dataset pengujian sebanyak 300 data seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jumlah Data Hasil Teknik *Rotation Range Augmentation*

Dataset	Original Data Setiap Kelas (x)	Jumlah Kelas (N)	Hasil Augmentasi Data $\mu = 4 \times N$
Dataset Pelatihan	40	15	2.400
Dataset Validasi	5	15	300
Dataset Pengujian	5	15	300
Total	50	15	3.000

Untuk melihat bagaimana efek *rotation range augmentation (RRA)* yang diimplementasikan pada dataset fitomedisin dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 Citra Hasil Teknik *Rotation Range Augmentation*

Teknik *channel shift range augmentation (CSA)* dilakukan dengan cara menggeser saluran channel untuk mengubah tingkat saturasi warna piksel dengan mengubah saluran $[R, G, B]$ dari citra input. Teknik ini menghasilkan citra fitomedisin dengan beragam augmentasi warna sehingga membuat model deep learning dapat mempelajari fitur warna citra fitomedisin terlepas dari nilai saturasinya. Untuk menentukan nilai untuk *channel_shift_range* maka pergeseran channel acak dilakukan berdasarkan nilai tetap ke *RGB color channel* dari gambar input. Teknik ini secara acak menggeser nilai *channel* dengan nilai acak yang dipilih dari rentang yang ditentukan oleh *channel_shift_range*. Adapun pseudocode untuk teknik *channel shift range augmentation* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Pseudocode: Channel Shift Range Augmentation**input:** image input ii , folder input fi , directory input di , image name in , image output io , folder output fo **output:** result of channel shift range augmentation cs

```

1  def channelShift(ii):                                     # ShiftRange
2      return ImageDataGenerator(channel_shift_range= 150)
3  for in in directoryInput(fi):
4      folderOutput = folderPath(di, in)
5      for ii in folderPath(fi):                             #ImagetoArray
6          io =load_img(folderPath(fo, ii))
7          cs = img_to_array(cs)
8          cs = cs.reshape((1, ) + cs.shape)                 #ImageGeneration
9          i = 0
10         for batch in channelShift.flow(br):
11             i += 1
12             if i > 3:
13                 break

```

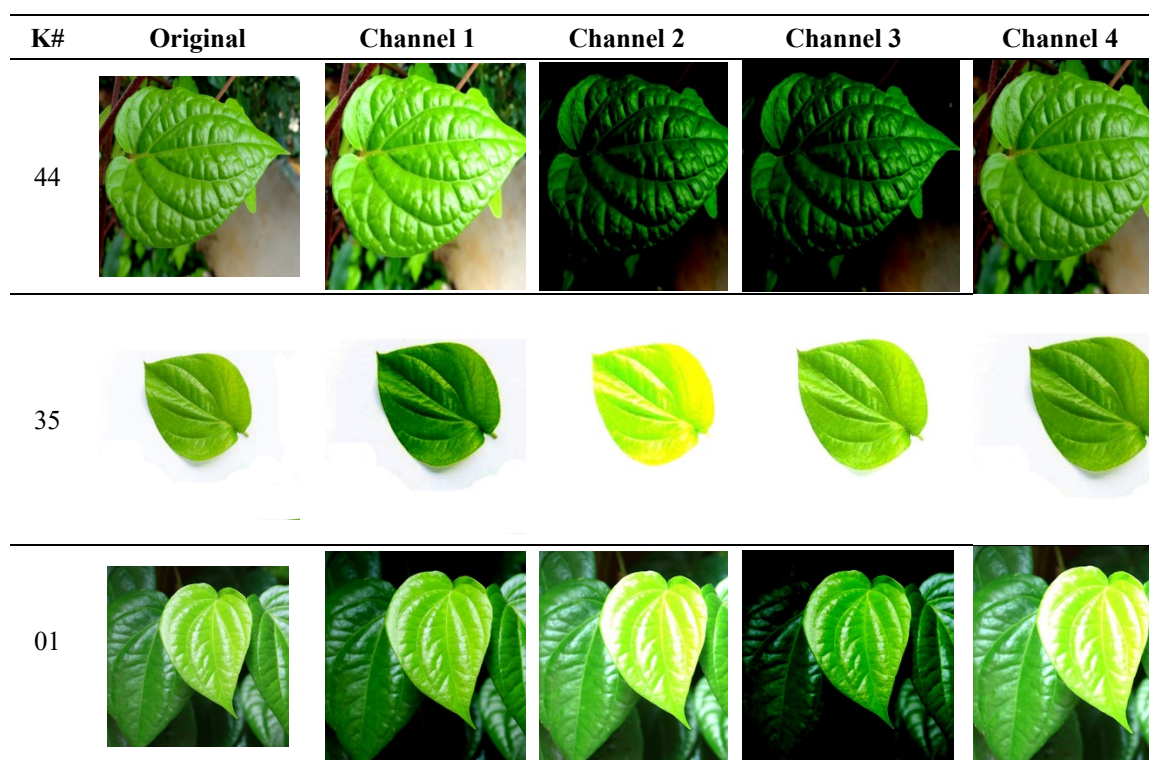
Gambar 4 Channel Shift Range *Flip Augmentation*

Teknik *channel shift range augmentation (CSA)* menambahkan empat salinan yang diadaptasi dari gambar asli. Dari hasil teknik ini, jumlah data yang dihasilkan untuk dataset pelatihan sebanyak 2.400 data, dataset validasi sebanyak 300 data, dan dataset pengujian sebanyak 300 data seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Jumlah Data Hasil Teknik *Channel Shift Range Augmentation*

Dataset	Original Data Setiap Kelas (x)	Jumlah Kelas (N)	Hasil Augmentasi Data $\mu = 4 \times N$
Dataset Pelatihan	40	15	2.400
Dataset Validasi	5	15	300
Dataset Pengujian	5	15	300
Total	50	15	3.000

Untuk melihat bagaimana efek *channel shift range augmentation* (CSA) yang diimplementasikan pada dataset fitomedisin dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5 Citra Hasil Teknik *Random Contrast Augmentation*

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan teknik *channel shift range augmentation* (CSA) dan *rotation range augmentation* (RRA) untuk meningkatkan jumlah dan variasi dataset citra etnofitomedisin. Teknik CSA menghasilkan 2.400 data untuk dataset pelatihan, 300 data untuk dataset validasi, dan 300 data untuk dataset pengujian, dengan total 3.000 data. Setiap gambar asli pada teknik CSA diadaptasi menjadi empat salinan dengan variasi warna. Begitu juga dengan teknik RRA, yang menghasilkan jumlah data yang sama, yaitu 2.400 untuk pelatihan, 300 untuk validasi, dan 300 untuk pengujian, dengan total 3.000 data. Setiap gambar pada teknik RRA diadaptasi menjadi empat salinan dengan rotasi acak. Dengan kedua teknik ini, total data yang dihasilkan adalah 6.000 citra, meningkatkan variasi dan jumlah dataset untuk pelatihan model deep learning.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Sjakhyakirti yang telah mendanai dan mendukung pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] V. Ayumi, E. Ermatita, A. Abdiansah, H. Noprisson, M. Purba, and M. Utami, "A Study on Medicinal Plant Leaf Recognition Using Artificial Intelligence," in *2021 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS)*, 2021, pp. 40–45.
- [2] 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.

- [3] D. E. Cahyani and R. I. Irfan, "Developing Question Answering System Based on Ontology in Indonesian Traditional Medicine Plants," 2021.
- [4] D. Ramayanti *et al.*, "Tuberculosis Ontology Generation and Enrichment Based Text Mining," in *2020 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, 2020, pp. 429–434.
- [5] M. A. Hajam, T. Arif, A. M. U. D. Khanday, M. A. Wani, and M. Asim, "AI-Driven Pattern Recognition in Medicinal Plants: A Comprehensive Review and Comparative Analysis.," *Comput. Mater. Contin.*, vol. 81, no. 2, 2024.
- [6] R. Azadnia and K. Kheiralipour, "Recognition of leaves of different medicinal plant species using a robust image processing algorithm and artificial neural networks classifier," *J. Appl. Res. Med. Aromat. Plants*, vol. 25, p. 100327, Dec. 2021.
- [7] K. Pushpanathan, M. Hanafi, S. Mashohor, and W. F. Fazlil Ilahi, "Machine learning in medicinal plants recognition: a review.," *Artif. Intell. Rev.*, vol. 54, no. 1, 2021.
- [8] O. A. Montesinos López, A. Montesinos López, and J. Crossa, "Overfitting, model tuning, and evaluation of prediction performance," in *Multivariate statistical machine learning methods for genomic prediction*, Springer, 2022, pp. 109–139.
- [9] L. Barreñada, P. Dhiman, D. Timmerman, A.-L. Boulesteix, and B. Van Calster, "Understanding overfitting in random forest for probability estimation: a visualization and simulation study," *Diagnostic Progn. Res.*, vol. 8, no. 1, p. 14, 2024.
- [10] M. Danish *et al.*, "Machine learning models for prediction and classification of tool wear in sustainable milling of additively manufactured 316 stainless steel," *Results Eng.*, vol. 22, p. 102015, 2024.
- [11] L. Nanni, M. Paci, S. Brahmam, and A. Lumini, "Feature transforms for image data augmentation," *Neural Comput. Appl.*, vol. 34, no. 24, pp. 22345–22356, 2022.
- [12] B. Min, T. Kim, D. P. Shin, and D. Shin, "Data Augmentation Method for Plant Leaf Disease Recognition," *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 3, p. 1465, 2023.
- [13] M. Cossio, "Augmenting medical imaging: a comprehensive catalogue of 65 techniques for enhanced data analysis," *arXiv Prepr. arXiv2303.01178*, 2023.
- [14] A. Picon *et al.*, "Deep convolutional neural network for damaged vegetation segmentation from RGB images based on virtual NIR-channel estimation," *Artif. Intell. Agric.*, vol. 6, pp. 199–210, 2022.
- [15] P. Kwiek and M. Jakubowska, "Color Standardization of Chemical Solution Images Using Template-Based Histogram Matching in Deep Learning Regression," *Algorithms*, vol. 17, no. 8, p. 335, 2024.
- [16] R. Hao, K. Namdar, L. Liu, M. A. Haider, and F. Khalvati, "A comprehensive study of data augmentation strategies for prostate cancer detection in diffusion-weighted MRI using convolutional neural networks," *J. Digit. Imaging*, vol. 34, pp. 862–876, 2021.
- [17] I. Kandel, M. Castelli, and L. Manzoni, "Brightness as an augmentation technique for image classification," *Emerg. Sci. J.*, vol. 6, no. 4, pp. 881–892, 2022.