

Implementasi Prediksi Tanaman Herbal Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Android

Andika Kurnia Sandi Yuda¹, Ahmad Setiadi²

^{1,2}Universitas Bina Sarana Informatika
e-mail: ¹10190004@bsi.ac.id, ²ahmad.ams@bsi.ac.id

Abstrak - Indonesia terkenal kaya akan sumber bahan obat tradisional dan obat alam yang dimanfaatkan oleh sebagian besar masyarakatnya secara turun-temurun. Sumber bahan obat tradisional dan obat alam tersebut didapatkan dari tumbuhan herbal yang diketahui memiliki senyawa tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan senyawa pada tumbuhan herbal dijumpai pada organ tubuh tumbuhan, salah satunya daun. Berdasarkan pengamatan, terdapat bentuk morfologi daun, warna daun, dan tekstur daun. Selain itu, terdapat karakter daun, yang meliputi pinggiran daun, ujung daun, pangkal daun, permukaan daun, dan tipe daun. Penelitian ini memiliki tujuan khusus dan tujuan umum. Tujuan umum penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji model CNN untuk klasifikasi tanaman, serta mengukur kinerjanya. Penelitian ini memiliki tujuan khusus untuk menguji model CNN dalam klasifikasi tanaman dan membandingkan akurasi dengan model-model lain. Metode penelitian ini memakai dua metode yaitu studi pustaka dan observasi yaitu studi pustaka dengan cara mengumpulkan data dari buku, jurnal, dan internet sedangkan observasi dengan cara pengumpulan data tumbuhan herbal memakai 2 dataset. Adapun hasil dari penelitian ini adalah dengan adanya perancangan aplikasi jupiter cure, diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengenali jenis tanaman herbal berdasarkan citra daunnya serta memberikan informasi mengenai dari tanaman tersebut.

Kata Kunci: Prediksi Tanaman Herbal, *Convolution Neural Network*, Android,

Abstract - Indonesia is famous for its rich sources of traditional medicine and natural medicine that is used by most of its communities down-and-down. Traditional medicine and natural medicine sources are obtained from herbal plants that are known to have certain compounds that are beneficial for health. The content of compounds in herbal plants is found in the organs of the plant's body, one of which is the leaves. Based on observations, there are leaf morphology shapes, leaf color, and leaf texture. In addition, there are leaf characteristics, which include leaf edges, leaf ends, leaves base, leather surfaces, and leaf types. This study has a specific purpose and a general purpose, the general purpose of this study is to develop and test a CNN model for plant classification, as well as measure its performance. This research has a special purpose to test the CNN model in the classification of plants and compare its accuracy with other models. This research method uses two methods namely library study and observation is the study of libraries by collecting data from books, journals, and the internet while observation by the collection of data of herbal plants use 2 datasets.

Keywords: Herbal Plant Prediction, *Convolution Neural Network*, Android

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki warisan budaya yang kaya dalam penggunaan obat tradisional dan bahan alami sebagai pengobatan. Bahan-bahan tersebut diperoleh dari tumbuhan herbal yang mengandung senyawa bermanfaat untuk kesehatan, terutama dalam daunnya. *Morfologi*, warna, dan tekstur daun serta karakteristik seperti pinggiran, ujung, pangkal, permukaan, dan tipe daun dapat digunakan sebagai data kuantitatif untuk mengidentifikasi jenis tanaman herbal (M.Siregar et al., 2019). Data ini penting dalam mengklasifikasikan tanaman herbal.

Kesalahan dalam mengidentifikasi jenis tanaman herbal bisa berdampak fatal dan bahkan berpotensi menyebabkan kematian bagi konsumen (Saputra, 2018). Identifikasi tanaman yang tidak diketahui sangat bergantung pada pengetahuan ahli botani. Metode manual berbasis *morfologi* telah

terbukti sebagai pendekatan yang paling efektif dan mudah dalam mengidentifikasi tanaman. Namun, metode manual melibatkan banyak aktivitas mengandalkan pengetahuan dan keterampilan manusia, yang cenderung melelahkan dan memakan waktu (Begue et al., 2017). Oleh karena itu, dalam kasus ini, diperlukan penggunaan sistem otomatis untuk mengenali tanaman (Dudi & Rajesh, 2019).

Tumbuhan herbal memiliki beragam manfaat bagi manusia, termasuk sebagai bahan makanan, penyedia oksigen, dan terapi pengobatan (Penelitian et al., 2020). Sebagai contoh, daun salam (*Eugenia Polyantha Wight*) digunakan sebagai bumbu dan obat herbal (Warta et al., 2017). Tumbuhan herbal dapat digunakan sebagai obat maupun hiasan, tergantung pada kebutuhan. Pengamatan manusia menjadi awal dalam mengidentifikasi tumbuhan herbal, yang memiliki peran dalam pencegahan dan penyembuhan

penyakit. Tanaman herbal sering digunakan sebagai obat keluarga dan memberikan manfaat seperti peningkatan gizi, pendapatan, penghijauan lingkungan, dan memenuhi kebutuhan sehari-hari. Namun, penelitian menunjukkan bahwa masih banyak masyarakat yang kurang memanfaatkan khasiat tanaman herbal dengan tepat (J.I. Et al, 2020). Terdapat juga kesalah pahaman tentang khasiat tanaman herbal dalam pengobatan penyakit, meskipun sekitar 80% masyarakat bergantung pada tanaman herbal untuk kesehatan.

Untuk mengidentifikasi jenis tanaman herbal, dapat diperhatikan pola, bentuk, tekstur, dan karakteristik struktur tanaman (K. Anam, 2020). Daun sering digunakan dalam terapi pengobatan tanaman herbal (Agil et al., 2019). Identifikasi daun herbal umumnya berdasarkan bentuk dan warna, karena peranan penting dan ketersediaannya yang mudah. Namun, identifikasi manual oleh orang awam akan sulit karena banyaknya jenis tanaman herbal. Proses ini membutuhkan waktu lama dan pengetahuan khusus (W. S. Jeon, 2017). Klasifikasi yang salah dapat mengakibatkan kesalahan dalam ramuan pengobatan (Mustafa et al., 2020). Oleh karena itu, perlu solusi yang menggunakan teknologi untuk membantu masyarakat mengidentifikasi tumbuhan herbal tanpa pengetahuan khusus, seperti memberikan informasi klasifikasi daun jamu (W. S. Jeon, 2017).

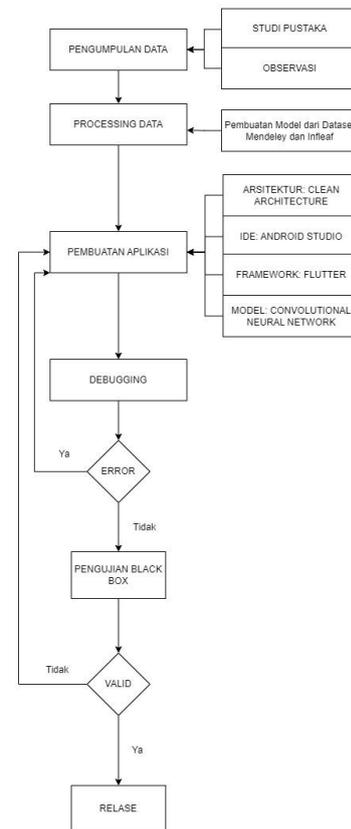
Deep Learning Algorithm, yang merupakan pengembangan dari *Machine Learning*, adalah algoritma kecerdasan buatan yang dapat mengklasifikasikan objek melalui *machine learning*. Pengolahan citra atau citra digital sering menggunakan *Deep Learning*, seperti dalam *image processing*. Pemanfaatan sistem pengolahan citra membantu mengklasifikasikan objek, mengolah data yang banyak, dan memberikan hasil yang cepat dan akurat (F. Fitra, 2019). Algoritma *Deep Learning* digunakan untuk mengoptimalkan kinerja data yang tidak terstruktur. Salah satu contohnya adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*, yang merupakan turunan dari *Multilayer Perceptron (MPL)* dan dirancang khusus untuk mengolah data dalam bentuk dua dimensi seperti suara atau gambar (Ilahiyah & Nilogiri, 2018).

Deep Learning memerlukan banyak *dataset* untuk hasil yang baik, namun *Transfer Learning* dapat mengurangi parameter dengan menggunakan *dataset* yang sudah dilatih sebelumnya (Rochman & Junaedi, 2020). *Transfer Learning* menggunakan model *Convolutional Neural Network (CNN)* yang sudah dilatih, sehingga tidak perlu memulai pelatihan dari awal saat mengklasifikasikan *dataset* baru (Nusantoro et al., 2022). Proses klasifikasi dengan *Transfer Learning* dapat meningkatkan kinerja model dan juga memungkinkan penerapan strategi lain seperti *Convolutional Neural Network (CNN)* end-to-end (Kaya et al., 2019).

Metode Penelitian

A. Prosedur Penelitian

Dalam rangka prediksi tanaman herbal, penelitian ini mengusulkan penggunaan *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk sistem prediksi tanaman herbal (*herbal plant prediction*). Berikut prosedur penelitian ini.



Sumber: Penulis (2023)

Gambar I. Prosedur Penelitian

tahapan diagram diatas bahwa setiap tahapan memiliki beberapa proses dibawah ini adalah penjelasan detail dari tahapan prosedur penelitian diatas:

- Pengumpulan Data: Pengumpulan data atau tahapan awal adalah dengan mencari atau meriset sebuah data yang akan dijadikan dataset dalam pembuatan model, dengan cara studi Pustaka dan observasi dengan cara dua ini kita bisa mendapatkan data dari jurnal, buku atau hasil kebutuhan masyarakat dan kedokteran.
- Processing data: Setelah melakukan riset dan pengumpulan data yang sesuai dengan kebutuhan dari aplikasi tersebut lalu dibuatlah dataset dari yang telah di kumpulkan yaitu Mendeley dan Infleaf yang akan dibuat modelnya di machine learning.

c) Pembuatan Aplikasi: Setelah model sudah siap dan sudah teruji di mesin learning saatnya pembuatan aplikasi dengan memakai framework flutter sebagai pengembangan aplikasi untuk sistem android. sebelum melakukan pengcodingan dibuatlah dahulu design dan usecase dengan memakai clean architecture dengan memakai arsitektur ini agar mudah pembuatan aplikasi tersebut, lalu jika semua telah selesai tahapan selanjutnya adalah membuat code program atau IDE di android studio.	0.001	50	86.36%	0.36	90.67%
	0.001	100	93.12%	0.21	94.67%
	0.001	150	99.37%	0.05	96.67%
	0.001	200	97.73%	0.12	96.67%
	0.0001	50	72.50%	0.71	75.33%
	0.0001	100	85%	0.44	89.33%
	0.0001	150	85.62%	0.36	92%
	0.0001	200	87.50%	0.31	92.67%

Sumber: Penulis (2023)

- d) Debugging: Setelah pembuatan aplikasi selesai saatnya tahap run program apakah program tersebut terdapat error atau tidak dengan melakukan debugging di android studio, jika terdapat error maka akan di evaluasi lagi dibagian coding atau dibagian processing data jika tidak sesuai dengan pembuatan aplikasi tersebut, tetapi jika tidak terjadi error maka akan di lanjutkan pengujian black box.
- e) Pengujian Black box: Jika debugging telah siap saatnya melakukan pengujian dengan tahapan mencari daun yang ada di lingkungan kita, apakah aplikasi tersebut telah selesai atau tidak, jika dalam tahap ini aplikasi tidak membaca sebuah benda maka akan dilakukan pengecekan ulang agar menjadi program yang sempurna.
- f) Relase: Sekarang berada ditahap yang sempurna jika kita telah melakukan pembuatan program secara sempurna baik pada pemodelan atau di tahap coding selanjutnya adalah tahap relase, tahap ini adalah tahap trakhir dalam pembuatan program jika program selesai program siap di publikasikan melalui github atau playtore.

Dari hasil percobaan pada Tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil terbaik diperoleh pada kolom 11, dimana *training accuracy* yang dicapai sebesar 99.37% dengan loss 0.05 dan *validation accuracy* sebesar 96.67%. Maka penulis memutuskan menggunakan model terbaik tersebut, Jumlah *epoch* yang digunakan adalah 150 dengan *learning rate* sebesar 0.001.

Bentuk gambar mengikuti tabel diatas berikut:

```
5/5 - 12s - loss: 0.0689 - accuracy: 0.9875 - val_loss: 0.0390 - val_accuracy: 0.9867
Epoch 142/150
5/5 - 36s - loss: 0.0854 - accuracy: 0.9688 - val_loss: 0.0687 - val_accuracy: 0.9733
Epoch 143/150
5/5 - 17s - loss: 0.0654 - accuracy: 0.9812 - val_loss: 0.1311 - val_accuracy: 0.9867
Epoch 144/150
5/5 - 13s - loss: 0.1937 - accuracy: 0.9375 - val_loss: 0.0693 - val_accuracy: 0.9800
Epoch 145/150
5/5 - 11s - loss: 0.0944 - accuracy: 0.9697 - val_loss: 0.0571 - val_accuracy: 0.9867
Epoch 146/150
5/5 - 35s - loss: 0.0747 - accuracy: 0.9812 - val_loss: 0.0622 - val_accuracy: 0.9733
Epoch 147/150
5/5 - 17s - loss: 0.0964 - accuracy: 0.9750 - val_loss: 0.0312 - val_accuracy: 0.9933
Epoch 148/150
5/5 - 12s - loss: 0.2085 - accuracy: 0.9545 - val_loss: 0.0485 - val_accuracy: 0.9933
Epoch 149/150
5/5 - 11s - loss: 0.0742 - accuracy: 0.9621 - val_loss: 0.0723 - val_accuracy: 0.9800
Epoch 150/150
5/5 - 12s - loss: 0.0517 - accuracy: 0.9937 - val_loss: 0.1081 - val_accuracy: 0.9667
```

Sumber: Penulis (2023)

Gambar II. Proses Training Data

B. Proses Training

Proses training dilakukan dengan metode *Convolutional Neural Network*. Untuk menentukan model terbaik, maka penulis melakukan beberapa kali percobaan dengan *learning rate* dan jumlah epoch yang berbeda-beda. Parameter yang diamati dari perbandingan ini adalah tingkat akurasi dan *loss* yang dihasilkan. Hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Tabel I. Percobaan Dengan Beberapa *Learning Rate* dan *Epoch*

<i>Learning Rate</i>	<i>Epoch</i>	<i>Accuracy Training</i>	<i>Loss</i>	<i>Accuracy Validation</i>
0.1	50	18.13%	1.92	20%
0.1	100	22.50%	1.86	20.67%
0.1	150	19.37%	1.86	18.67%
0.1	200	23.75%	1.85	24.67%
0.01	50	60.62%	1.04	66.67%
0.01	100	68.18%	0.87	72%
0.01	150	82.50%	0.47	88.67%
0.01	200	76.88%	0.65	81.33%

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah yang dilakukan untuk kebutuhan penelitian dengan cara memperoleh informasi yang dibutuhkan (Jabi & Hayuningtyas, 2022). Pada penelitian ini terdapat beberapa proses pengumpulan data diantaranya melalui observasi, dan Studi Pustaka.

a) Observasi

Observasi partisipatif dilakukan peneliti dengan terlibat dalam pengumpulan data tumbuhan herbal di sekitar rumah peneliti menggunakan kamera Poco X3 NFT 13MP di handphone.

b) Studi Pustaka

Para peneliti mengumpulkan data dari buku, jurnal, tesis, dan internet tentang tanaman obat, sistem klasifikasi gambar yang menggunakan *transfer learning*, CNN, *deep learning*, dan arsitektur VGG16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggabungkan dua dataset tumbuhan herbal dari sumber yang berbeda yang diperoleh dari website Mendeley. dengan memilih 33 kelas tumbuhan herbal sebagai dataset. Dataset

tersebut akan diunggah ke *Google Colaboratory* sebagai tempat penyimpanan.



Sumber: Chouhan (2019)

Gambar III. Dataset

A. Resize

Tahap awal dari pre-processing adalah melakukan resize citra, dilakukan penyesuaian ukuran citra asli untuk memenuhi tujuan tertentu (F. Hu, 2015). Ukuran citra awal yang semula 1600x1200 piksel telah dikurangi menjadi ukuran yang lebih kecil, yaitu 224x224 piksel. Hal ini dilakukan untuk mempercepat proses pelatihan model.



Sumber: F.Hu (2015)

Gambar III. Citra direduksi ukuran 1600 x 1200 piksel ke 224 x 224 piksel

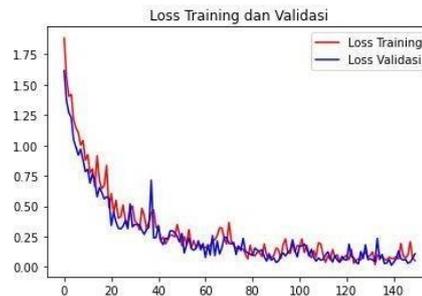
B. Training dan Validasi

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada Tabel II dan Gambar II, dapat diketahui bahwa model tidak mengalami *undefitting* ataupun *overfitting*. Model dinilai sudah cukup baik untuk mengidentifikasi obat-obatan.

Gambar III. Perbandingan Akurasi Training dan Validation



Sumber: Penulis (2023)



Sumber: Penulis (2023)

Gambar III. Perbandingan Loss Training dan Validation

KESIMPULAN

Aplikasi "Jyupiter Cure" dirancang untuk membantu masyarakat dalam mengidentifikasi jenis tanaman herbal berdasarkan gambar daun dan memberikan informasi terkait tanaman tersebut, Sistem mampu mengidentifikasi daun herbal dengan baik menggunakan ataupun tidak menggunakan gallery atau dengan foto serta dengan background yang berbeda-beda, Berdasarkan beberapa percobaan, pemilihan parameter berupa learning rate 0.001 dan jumlah epoch 150 merupakan nilai terbaik yang dapat digunakan untuk pelatihan data.

REFERENSI

- Agil, M., Wahyuni, T. S., Studiawan, H., & Rakhmawati, R. (2019). OPTIMALISASI PEMANFAATAN HERBAL UNTUK KESEHATAN MASYARAKAT DESA WAJIK KABUPATEN LAMONGAN PROVINSI JAWA TIMUR. *JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, 24(4), 883–889. <https://doi.org/10.24114/JPKM.V24I4.12515>
- Begue, A., Kowlessur, V., Singh, U., Mahomoodally, F., & Pudaruth, S. (2017). Automatic Recognition of Medicinal Plants using Machine Learning Techniques. *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(4). www.ijacsa.thesai.org
- Chouhan, S. S., Kaul, A., & Singh, U. P. (2019). Madhav Institute of Technology & Science: A Database of Leaf Images: Practice towards Plant Conservation with Plant Pathology. *Mendeley Data V1*.
- Daun Herbal Menggunakan, A., Anam, K., & Saleh, A. (2020). Autentikasi Daun Herbal Menggunakan Convolutional Neural Network dan Raspberry Pi (Authentication of Herbal Leaves Using Convolutional Neural Network and Raspberry Pi). *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi* |, 9(3).
- Dudi, B., & Rajesh, V. (2019). plant recognition based on CNN and machine learning. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 8(4), 999–1003.

- Hu, F., Xia, G.-S., Hu, J., Zhang, L., Foody, G. M., Wang, L., & Thenkabail, P. S. (2015). Transferring Deep Convolutional Neural Networks for the Scene Classification of High-Resolution Remote Sensing Imagery. *Remote Sensing 2015, Vol. 7, Pages 14680-14707*, 7(11), 14680–14707. <https://doi.org/10.3390/RS71114680>
- Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. (2018). Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 3(2), 49–56. <https://doi.org/10.32528/JUSTINDO.V3I2.2254>
- Jabi, D., & Hayuningtyas, R. Y. (2022). Sistem Informasi Penggajian Karyawan Berbasis Website Pada Sekolah Tunas Bangsa Greenville. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(2), 31–36. <https://doi.org/10.31294/REPUTASI.V3I2.1601>
- Jeon, W. S., & Rhee, S. Y. (2017). Plant Leaf Recognition Using a Convolution Neural Network. *International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, 17(1), 26–34. <https://doi.org/10.5391/IJFIS.2017.17.1.26>
- Kaya, A., Keceli, A. S., Catal, C., Yalic, H. Y., Temucin, H., & Tekinerdogan, B. (2019). Analysis of transfer learning for deep neural network based plant classification models. *Computers and Electronics in Agriculture*, 158, 20–29. <https://doi.org/10.1016/J.COMPAG.2019.01.041>
- Maulana, F. F., & Rochmawati, N. (2019). Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 1(02).
- M.Siregar, H., Wahyuni, S., & Ardaka, I. M. (2019). Karakterisasi Morfologi Daun Begonia Alam (Begoniaceae): Prospek Pengembangan Koleksi Tanaman Hias Daun di Kebun Raya Indonesia. *JURNAL BIOLOGI INDONESIA*, 14(2). <https://doi.org/10.14203/JBI.V14I2.3739>
- Mustafa, M. S., Husin, Z., Tan, W. K., Mavi, M. F., & Farook, R. S. M. (2020). Development of automated hybrid intelligent system for herbs plant classification and early herbs plant disease detection. *Neural Computing and Applications*, 32, 11419–11441.
- Nusantoro, J., Afrinanto, F. F., Labibah, W. S., Sari, Z., & Azhar, Y. (2022). Detection of Covid-19 on X-Ray Image of Human Chest Using CNN and Transfer Learning. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(3), 430–441. <https://doi.org/10.29207/RESTI.V6I3.4118>
- Penelitian, J. I., Yan, O., Basman, P., Sekolah, Z., Keguruan, T., Pendidikan, I., & Selatan, N. (2020). TANAMAN OBAT KELUARGA DALAM PERSPEKTIF MASYARAKAT TRANSISI (Studi Etnografis pada Masyarakat Desa Bawodobara). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(2), 99–106. <https://doi.org/10.47492/JIP.V1I2.55>
- Rochman, F., & Junaedi, H. (2020). Implementasi Transfer Learning Untuk Identifikasi Ordo Tumbuhan Melalui Daun. *Jurnal Informatika*, 1(6), 672–679.
- S, K. S., & Perangin-Angin, M. I. (2018). Klasifikasi Tanaman Obat Berdasarkan Ekstraksi Fitur Morfologi Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Informatika*, 5(2), 169–174. <https://doi.org/10.31294/JI.V5I2.3770>
- Warta, L., Harismah, K., Chusniatun, D., Kimia, J. T., & Tarbiyah, J. (2017). PEMANFAATAN DAUN SALAM (*Eugenia polyantha*) SEBAGAI OBAT HERBAL DAN REMPAH PENYEDAP MAKANAN. *Warta LPM*, 19(2), 110–118. <https://doi.org/10.23917/WARTA.V19I2.2742>