

KLASIFIKASI SPESIES TANAMAN MAGNOLIA MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

Imam Fauzi¹, Ardianto Moenir²

¹Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1,
Pamulang – Tangerang Selatan, Indoneisa, 15417
e-mail: imamfauzi6119@gmail.com, dosen00504@unpam.ac.id

Abstract

The classification of plant genetic resources in Indonesia is considered very important to be improved. The role of the development of artificial intelligence technology, especially deep learning, will make it easier to minimize the level of human error. In this study, the authors classified leaf images of magnolia plant species based on the LeafSnap dataset using the Convolutional Neural Network. The author uses the MobileNet architectural model to be able to implement the CNN model on Android devices in real-time. The leaf image used comes from the LeafSnap dataset, namely the leaf image of the Magnolia genus with 7 species and a total of 233 images. The author uses an RGB leaf image with varying sizes and then standardizes it to a size of 224 x 224 pixels. The process begins with image data, data preprocessing, CNN architectural modeling, model testing, model conversion, application design, and application testing. The model training process uses the Tensorflow library on Google Colaboratory. The results of the accuracy of the model testing on the training data reached 99.37%. While the results of the accuracy of the model testing on the test data reached 95.89%.

Keywords: classification, deep learning, convolutional

Abstrak

Klasifikasi Sumber Daya Genetika tanaman di Indonesia dirasa sangat penting untuk ditingkatkan. Peran perkembangan teknologi kecerdasan buatan khususnya *Deep Learning* akan memudahkan dalam meminimalisir tingkat kesalahan manusia. Pada penelitian ini, penulis melakukan klasifikasi citra daun terhadap spesies tanaman magnolia berdasarkan dataset *LeafSnap* menggunakan metode *Convolutional Neural Networks*. Penulis menggunakan model arsitektur *MobileNet* untuk dapat menerapkan model *CNN* pada perangkat Android secara *real-time*. Citra daun yang digunakan berasal dari dataset *LeafSnap* yaitu citra daun genus *Magnolia* dengan 7 spesies dan total sebanyak 233 citra. Penulis menggunakan citra daun RGB dengan ukuran bervariasi dan kemudian distandarisasi menjadi ukuran 224 x 224 piksel. Tahapan proses dimulai dengan data citra, *preprocessing* data, pemodelan arsitektur *CNN*, pengujian model, pengkonversian model, perancangan aplikasi, dan pengujian aplikasi. Proses pelatihan model menggunakan *library Tensorflow* pada *Google Colaboratory*. Hasil akurasi pengujian model pada data latih berhasil mencapai 99.37%. sedangkan hasil akurasi pengujian model pada data uji berhasil mencapai 95.89%.

Kata kunci: klasifikasi, deep learning, convolutional

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang dikaruniai Tuhan dengan kekayaan dan keanekaragaman hayati yang tersebar di berbagai pulau, sehingga Indonesia mendapatkan julukan sebagai *Mega Biodiversity*. Keanekaragaman hayati Indonesia dalam beberapa dekade sudah menjadi modal dalam pembangunan ekonomi bangsa. Salah satu faktornya yaitu minat atau perhatian masyarakat

dunia yang sangat besar pada pertumbuhan industri pariwisata di Indonesia. Pada kenyataannya, masih banyak keindahan hayati yang belum tergalai potensinya sebagai sumber kehidupan masa depan. Mengacu pada *Indoneisa Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015-2020*, tingkat endemisitas flora atau tanaman di Indonesia mencatat antara 40% - 50% dari totalnya sebanyak 19.112 spesies. Eksplorasi dan pemutakhiran data

terkini dari lembaga penelitian terkait mengenai klasifikasi terhadap Sumber Daya Genetika (SDG) tanaman di Indonesia dirasa sangat penting untuk ditingkatkan. Tentunya peran perkembangan teknologi kecerdasan buatan khususnya *Deep Learning* akan memudahkan lembaga-lembaga penelitian dalam meminimalisir tingkat kesalahan manusia [1].

Beberapa penelitian terkait implementasi klasifikasi pada tanaman telah dilakukan peneliti terdahulu. Penelitian dalam mengimplementasikan teknik klasifikasi dengan metode *Convolutional Neural Networks* dilakukan menggunakan *dataset* citra daun yaitu objek tanaman bunga anggrek yang terdiri dari 3 spesies; anggrek bulan putih, anggrek dendrobium, dan anggrek ekor tupai. Data citra yang digunakan sebanyak 100 citra untuk setiap spesiesnya yang diunduh dari mesin pencarian (*Google Search Engine*). Selanjutnya dilakukan penamaan dan penyortiran citra sesuai dengan jenisnya. Hasil uji coba dari klasifikasi pada citra daun tanaman anggrek tersebut sudah baik dengan nilai akurasi 83%. Penelitian menggunakan 2000 citra daun yang diklasifikasikan menggunakan arsitektur *CNN (AlexNet)* karya Krizhevsky. Pengklasifikasian diterapkan ke dalam 20 spesies daun dan berhasil mencapai nilai akurasi 85%. Ketiga, penelitian berjudul "*Comparing Convolutional Neural Networks Models for Leaf Recognition*" yang dilakukan mencoba untuk membandingkan 2 model arsitektur *CNN* yaitu *AlexNet* dan *GoodleNet* pada *dataset* terbuka untuk citra daun *MalayaKew* (MK). Pengklasifikasian diterapkan ke dalam 44 spesies daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur *GoogleNet* mendapatkan hasil akurasi sempurna yaitu 100% sedangkan arsitektur *AlexNet* hanya mencapai 96%. Namun untuk mendapatkan hasil tersebut, arsitektur *GoogleNet* membutuhkan waktu 41 menit 5 detik, jauh lebih lama waktu prosesnya jika dibandingkan dengan arsitektur *AlexNet* yang hanya membutuhkan waktu 2 menit 1 detik. Penelitian (Pierre Barre, 2017) melakukan perbandingan hasil klasifikasi terhadap berbagai spesies daun tanaman. *LeafNet* digunakan pada penelitian ini sebagai arsitektur *CNN*, dimana arsitektur ini mengandung *pre-trained models* berdasarkan tiga *dataset* yaitu *Flavia*, *Foliage*, dan *LeafSnap*. Dari ketiga *dataset* tersebut diuji sebanyak 32 spesies pada *Flavia*, 60 spesies pada *Foliage*, dan 184 spesies pada *LeafSnap*. Meskipun *LeafSnap* unggul dalam jumlah data citra, namun hasil penelitian menjelaskan bahwa nilai akurasi model untuk *dataset Flavia* 97,9%, kemudian diuji

kembali dengan menambahkan data augmentasi sehingga akurasi menjadi 99,9%.

Pada penelitian ini, penulis akan mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Networks* untuk mengklasifikasikan spesies tanaman Magnolia. *Dataset* tanaman magnolia didapatkan penulis dari situs *dataset LeafSnap*. Penulis menggunakan arsitektur *pre-trained model MobileNet* dalam membangun model klasifikasi. Klasifikasi juga akan menghasilkan perhitungan menggunakan *Confusion Matrix* untuk melihat seberapa besar tingkat akurasi dalam mengklasifikasi spesies tanaman. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengklasifikasikan jenis tanaman khususnya spesies magnolia.

Berdasarkan fenomena dan latar belakang diatas, identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

- Masih banyaknya tanaman yang belum teridentifikasi termasuk magnolia.
- Lambatnya proses identifikasi tanaman.
- Sering terjadi kesalahan manusia dalam proses identifikasi tanaman.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

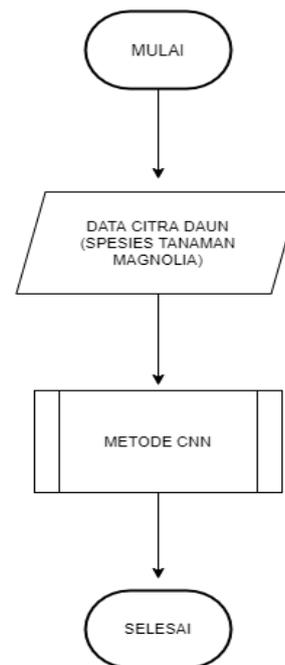
Pada penelitian pembuatan aplikasi pengklasifikasian tanaman magnolia dilakukan dengan mempelajari metode yang digunakan pada penelitian atau studi sejenis. Terdapat beberapa jurnal yang telah dikaji satu persatu sebagai referensi yang digunakan sebagai acuan penulis dalam mengimplementasikan penggunaan metode *Convolutional Neural Networks*. Berikut penelitian-penelitian terdahulu terkait implementasi metode *Convolutional Neural Networks* [2].

- Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode Convolutional Neural Networks* untuk Klasifikasi Tanaman Anggrek (Kia, 2018) Penelitian (Kia, 2018) melakukan klasifikasi bunga anggrek dengan metode *CNN*. Model pada penelitian dapat mengklasifikasi 3 spesies bunga anggrek, diantaranya; anggrek bulan putih, anggrek dendrobium, dan anggrek ekor tupai. Data citra yang digunakan sebanyak 100 citra untuk setiap spesies yang diunduh dari mesin pencarian (*Google Search*). Selanjutnya dilakukan penamaan dan penyortiran citra sesuai dengan spesiesnya. Hasil klasifikasi pada citra daun tanaman anggrek sudah baik dengan nilai akurasi 83%.

- b. *Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Networks*, Penelitian (Sarirotul Ilahiyah, 2018) melakukan identifikasi jenis tumbuhan menggunakan 2000 citra daun yang diklasifikasikan menggunakan arsitektur *CNN (AlexNet)* karya Krizhevsky. Pengklasifikasian diterapkan ke dalam 20 spesies daun dan berhasil mencapai nilai akurasi 85%.
- c. *Comparing Convolutional Neural Networks Models of Leaf Recognition*, Penelitian (Nurbaity Sabri, 2018) mencoba membandingkan 2 model arsitektur *CNN* yaitu *AlexNet* dan *GoogLeNet* pada *dataset* terbuka untuk citra daun *MalayaKew (MK)*. Pengklasifikasian diterapkan kedalam 44 spesies daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur *GoogLeNet* mendapatkan hasil akurasi sempurna yaitu 100% sedangkan arsitektur *AlexNet* hanya mencapai 96%. Namun untuk mendapatkan hasil tersebut, arsitektur *GoogLeNet* membutuhkan waktu 41 menit 5 detik, jauh lebih lama waktu prosesnya jika dibandingkan dengan arsitektur *AlexNet* yang hanya membutuhkan waktu 2 menit 1 detik.
- d. *Leafnet : A Computer Vision System for Automatic Plant Species Identification* (Pierre Barre, 2017), Penelitian (Pierre Barre, 2017) melakukan perbandingan hasil klasifikasi terhadap berbagai spesies tanaman. *LeafNet* digunakan pada penelitian ini sebagai arsitektur *CNN* dan mengandung *pre-trained models* berdasarkan tiga *dataset* yaitu *Flavia*, *Foliage*, dan *LeafSnap*. Dari ketiga *dataset* tersebut teruji sebanyak 32 spesies pada *Flavia*, 60 spesies pada *Foliage*, dan 184 spesies pada *LeafSnap*. Meskipun *LeafSnap* unggul dalam jumlah data citra, namun hasil penelitian menjelaskan bahwa nilai akurasi model untuk *dataset Flavia* 97.9%, *Foliage* 95.8%, dan *LeafSnap* 86.3%.
- e. *Leaf Recognition App with Deep Convolutional Neural Networks* (Sugata, 2017), Penelitian (Sugata, 2017) menghasilkan aplikasi berbasis *mobile* dimana seorang *user* dapat menangkap citra daun dari kamera ataupun memuat citra daun dari *gallery* ponsel yang kemudian diuji coba tingkat akurasi dari pengklasifikasian spesiesnya. Penelitian ini melatih model dengan menggunakan arsitektur *VGG16* dan *dataset Flavia* yang terdiri dari 32 spesies daun tanaman. Nilai akurasi yang diperoleh awalnya sebesar 99.7%, kemudian diuji kembali dengan menambahkan data argumentasi sehingga akurasi menjadi 99%.

3. METODE PENELITIAN

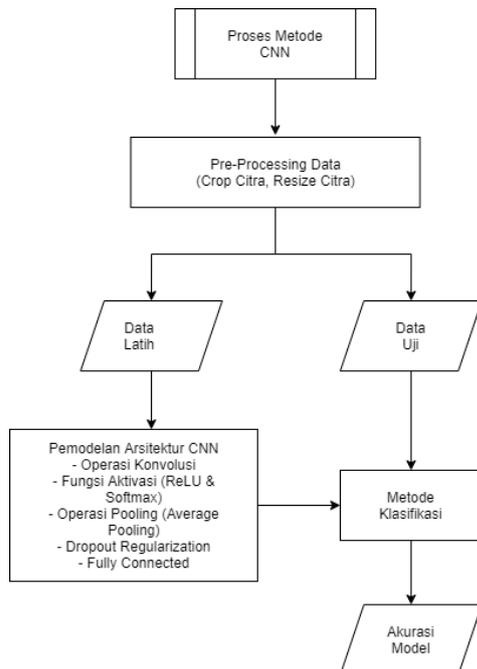
Flowchart metode *CNN* untuk mengklasifikasi tanaman magnolia dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 1 *Flowchart* Metode *CNN*

Pengklasifikasian dimulai dengan pengumpulan data citra dari situs *dataset LeafSnap* dan mengambil satu genus tanaman yaitu magnolia [3]. Data citra genus magnolia terdiri dari 7 spesies yang sudah dikelompokkan ke dalam folder untuk masing-masing spesiesnya. Ukuran data citra dalam folder sangat bervariasi, mulai dari citra berukuran 800 piksel x 600 piksel, sampai dengan

800 piksel x 720 piksel dalam dimensi *height* (tinggi) dan *width* (lebar). Selanjutnya data akan diterapkan metode *CNN* [4].

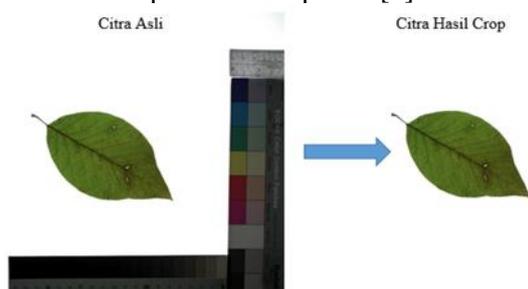


Gambar 2 Sub Flowchart Metode CNN

Berikut merupakan penjelasan lebih lengkap dari tahapan-tahapan metode *CNN* yang dilakukan, antara lain [5] :

3.1 Preprocessing Data

Pada tahapan *preprocessing* data, penulis melakukan *crop* citra untuk menghasil ukuran citra yang sesuai dan merata. Berbagai ukuran citra yang ada sebelumnya disesuaikan menjadi citra berukuran 224 piksel x 224 piksel [6].



Gambar 3 Hasil Crop Citra

Dataset terdiri dari kumpulan citra daun yang sudah diberi label sebanyak 7 target kelas. Selanjutnya *dataset* dibagi menjadi 2 jenis, yaitu data latih dan data uji. Penetapan porsi pada *dataset* yaitu dengan perbandingan 80 : 20, dimana data latih sebesar 80% dan data uji sebesar 20%. Dari kedua data tersebut, data latih akan digunakan

dalam proses pelatihan model, sedangkan data uji tidak digunakan dalam proses pelatihan model. Semua tahapan *preprocessing* ini dilakukan secara otomatis dengan bantuan program sehingga dapat mempersingkat waktu dalam memproses 233 data citra. Berikut merupakan *source code* yang digunakan untuk mendefinisikan label dari kelas yang dilakukan oleh *train_generator*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi program berguna untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat dapat berjalan secara maksimal, untuk itu program tersebut harus diuji terlebih dahulu mengenai kemampuannya agar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan pada saat implementasi nantinya.

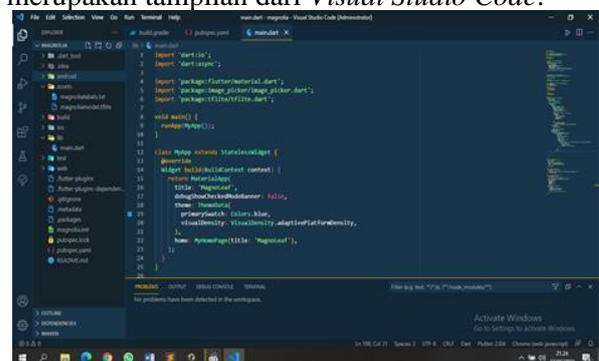
Pada pembuatan aplikasi berbasis *mobile* ini penulis menggunakan komputer dengan spesifikasi *hardware* sebagai berikut:

- Laptop ASUS model X455LF
- Processor Intel Core i3-5005U up to 2.0GHz
- Memori 4GB RAM
- Video tipe Intel(R) HD 5500
- NVIDIA GeForce 930M
- Hard disk 500GB HDD

Pada pembuatan aplikasi berbasis *mobile* ini penulis menggunakan komputer dengan spesifikasi *software* sebagai berikut [7]:

- Sistem Operasi Windows 10 Home 64-bit
- Visual Studio Code v1.56.1
- Web Browser Google Chrome v88

Penulis menggunakan *Visual Studio Code* versi 1.56.1 untuk pembuatan aplikasi. Berikut merupakan tampilan dari *Visual Studio Code*.



Gambar 4 Tampilan Visual Studio Code

Implementasi antarmuka adalah sebuah tahapan yang bertujuan mengubah hasil dari perancangan sistem menjadi bentuk yang nyata,

dalam hal ini berupa aplikasi *magnolia* yang berjalan pada *smartphone android* yang digunakan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis, implementasi, pengujian perangkat lunak dan pembahasan pada bab – bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

- a. Spesies *magnolia* berhasil diklasifikasikan ke dalam 7 kelas menggunakan metode *Confusion Matrix*. Antara lain *acuminata*, *denudata*, *grandiflora*, *macrophylla*, *soulangiana*, *tripetala*, dan *virgiana*.
- b. Aplikasi klasifikasi citra daun *magnolia* berbasis mobile yang mampu mengklasifikasi 7 spesies tanaman *magnolia* berhasil diimplementasikan menggunakan *framework Flutter* dan *TensorFlow Lite*.
- c. Klasifikasi yang dilakukan mencapai akurasi pada data training sejumlah 99.37% dan akurasi pada data testing sejumlah 95.89%.

Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan untuk menyempurnakan penelitian ini dengan menambahkan citra, meminimalisir *noise* pada citra, dan melakukan beberapa skenario seperti percobaan dengan mengubah *batch size* dan persentase *dropout* untuk meningkatkan akurasi model. Untuk memperbaiki aplikasi yang dibuat, maka diberikan saran sebagai berikut:

- a. Aplikasi lebih dikembangkan lagi dengan menambah fitur *real-time* klasifikasi menggunakan video.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak yang membantu ataupun memberikan dukungan terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti bantuan fasilitas penelitian, dana hibah, dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munawaroh and N. Ratama, “Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Matakuliah Pengantar Teknologi Informasi Di Universitas Pamulang Berbasis Android,” *Satin*, vol. 5, no. 2, pp. 17–24, 2019.
- [2] L. Sudarmana *et al.*, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk mendiagnosis Gangguan Jiwa Schizophrenia,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 2, pp. 40–44, 2018, [Online]. Available:

<http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/informatika/article/download/650/639>.

- [3] C. P. Paramitha, M. Risnasari, and S. D. Saputro, “Pengembangan Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Java Desktop Di Sma Darul Kholil Bangkalan,” *J. Ilm. Edutic*, vol. 4, no. 2, pp. 63–70, 2018.
- [4] D. Rafique and L. Velasco, “Machine Learning for Network Automation: Overview, Architecture, and Applications [Invited Tutorial],” *J. Opt. Commun. Netw.*, vol. 10, no. 10, p. D126, Oct. 2018, doi: 10.1364/JOCN.10.00D126.
- [5] A. Moenir and I. Engineering, “Pembuatan Aplikasi Stok Barang Berbasis Web Di Gudang Filter Element Pada Pt . Progo Tehnik,” vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [6] H. Supendar and Y. Handrianto, “Simple Queue dalam Menyelesaikan Masalah Manajemen Bandwidth pada Mikrotik Bridge,” *Bina Insa. ICT J.*, vol. 4, no. 1, pp. 21–30, 2017.
- [7] N. Ratama and Munawaroh, “Perancangan Sistem Informasi Sosial Learning untuk Mendukung Pembangunan Kota Tangerang dalam Meningkatkan Smart city Berbasis Android,” *SATIN – Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 59–67, 2019.