

Tesis

**Klasifikasi Jenis Kayu dengan Metode Convolutional Neural  
Network**



Damba Saputra Rosa

235312663

**MAGISTER INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2024**

Halaman Judul

**Klasifikasi Jenis Kayu dengan Metode Convolutional Neural  
Network**



Damba Saputra Rosa

235312663

**MAGISTER INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

KLASIFIKASI JENIS KAYU DENGAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

yang disusun oleh

Damba Saputra Rosa

235312863

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 08 Januari 2025

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Prof. Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Prof. Dr. Pranowo, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Prof. Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 08 Januari 2025

Universitas Alma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

td.

Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

## HALAMAN PERNYATAAN TESIS

Saya yang bertadatangan di bawah ini :

Nama : Damba Saputra Rosa  
Nim : 235312663  
Judul Tesis : Klasifikasi Jenis Kayu dengan Metode Convolutional  
Neural Network

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Yogyakarta, Desember 2024

Yang membuat pernyataan,

( Damba Saputra Rosa)

## INTISARI

Kayu merupakan bahan baku utama dalam konstruksi rumah dan industri manufaktur perabot rumah tangga, seperti lemari, pintu, dan kursi. Kualitas kayu sangat mempengaruhi nilai ekonomis produk akhir, sehingga pemilihan jenis kayu yang tepat menjadi sangat penting. Setiap jenis kayu memiliki pola dan warna yang khas. Proses identifikasi jenis kayu sering kali memerlukan keahlian khusus, karena setiap jenis kayu memiliki karakteristik fisik yang unik, seperti pola dan warna. Keahlian ini melibatkan kemampuan untuk mengenali dan membedakan jenis kayu berdasarkan detail-detail yang mungkin sulit diidentifikasi oleh orang awam.

Penelitian ini mengimplementasikan klasifikasi citra jenis kayu lokal, seperti akasia, glugu, jati, jati belanda, mahoni, nangka, pinus, dan sengon, dengan membandingkan dua model *Convolutional Neural Network* (CNN), yaitu Xception dan MobileNetV2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua model menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi, dengan Xception mencapai akurasi 94% dan MobileNetV2 mencapai 89%. Pada percobaan lanjutan, setelah dilakukan *fine-tuning*, akurasi model Xception meningkat menjadi 99% dan MobileNetV2 mencapai 90%. Analisis menunjukkan bahwa akurasi model dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pemilihan model, jumlah data pelatihan, jumlah *fine-tuning* serta jumlah epoch yang digunakan.

*Kata kunci : klasifikasi jenis kayu, CNN, Xception, MobileNetV2, Fine-tuning*

## ABSTRAK

Wood is a primary raw material in home construction and the manufacturing of furniture, such as cabinets, doors, and chairs. The quality of wood greatly affects the economic value of the final product, making it crucial to select the appropriate type of wood. Each type of wood has distinctive patterns and colors. Identifying wood types often requires specialized expertise, as each type possesses unique physical characteristics, such as grain patterns and color variations. This expertise involves the ability to recognize and distinguish wood types based on details that may be difficult for the untrained eye to detect.

This study implements image classification of local wood types, such as akasia, glugu, jati, jati belanda, mahoni, nangka, pinus, and sengon, by comparing two Convolutional Neural Network (CNN) models: Xception and MobileNetV2. The results showed that both models achieved high accuracy, with Xception reaching 94% accuracy and MobileNetV2 achieving 89%. In further experiments, after fine-tuning, the accuracy of the Xception model increased to 99%, while MobileNetV2 reached 90%. The analysis indicates that model accuracy is influenced by factors such as model selection, the amount of training data, the degree of fine-tuning, and the number of epochs used.

*Keywords : Wood Classification, CNN, Xception, MobileNetV2, Fine-tuning*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang esa, karena atas berkat dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tujuan dari pembuatan tesis ini adalah sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Pascasarjana Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya tesis ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

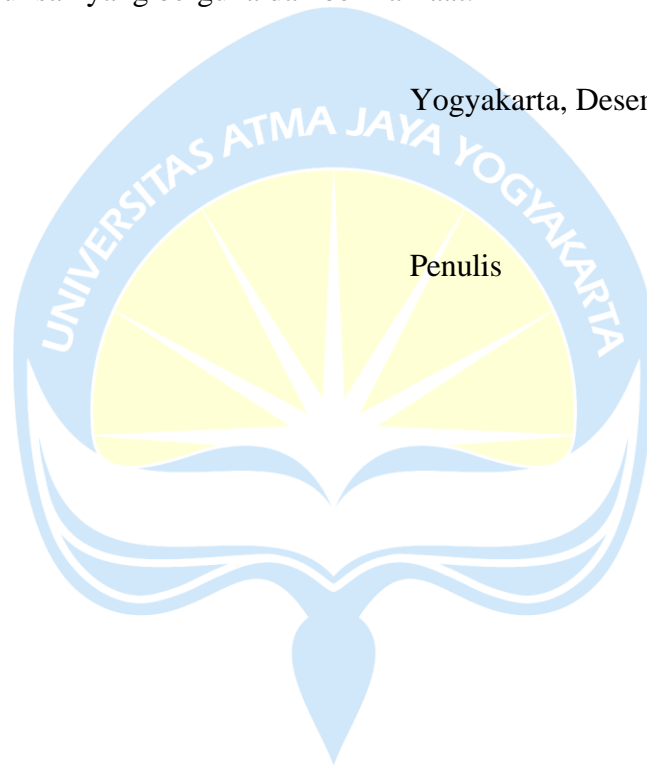
1. Bapak Prof. Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, M.T., selaku pembimbing I yang telah memberikan banyak arahan, koreksi, masukan, dan waktu kepada penulis hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Pranowo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak arahan, koreksi, masukan, dan waktu kepada penulis hingga tugas akhir ini dapat diselesaikan
3. Bapak Prof. Suyoto M.Sc, Ph.D., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak sekali masukan kepada penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
4. Seluruh Dosen Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mengajar dan membimbing penulis selama kuliah di Program Studi Magister Teknik Informatika.
5. Istri (Ifa) dan Anak penulis (Yumna dan Nafa) yang selalu mendukung, menyertai, memberikan semangat, serta mendoakan selama menyelesaikan laporan penelitian ini.
6. Orang Tua, Mertua dan adik penulis yang selalu memberikan semangat serta motivasi dalam menuliskan penelitian ini.
7. Semua rekan mahasiswa tercinta Pascasarjana Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, khususnya Prodi Magister Informatika angkatan 2023/2024. Asep, Rio, Ian, Hendri, Tesa, Elsa dan laura Doa dan serta harapan penulis

semoga kita semua diberi kesehatan kesuksesan dan terus berkomunikasi dan berbagi informasi serta tetap menjadi teman untuk selamanya.

8. Seluruh pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah terlibat yang membantu Penulis dalam menyelesaikan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis yang telah ditulis masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran dan kritik yang membangun akan sangat membantu agar tulisan Penulis selanjutnya lebih baik. Akhir kata, semoga tesis ini dapat menjadi tulisan yang berguna dan bermanfaat.

Yogyakarta, Desember 2024





## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN TESIS .....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	15
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....	26
4.1. Waktu Penelitian.....	26
4.2. Tahapan Penelitian .....	26
4.2.1 Identifikasi Masalah.....	27
4.2.2 Studi Literatur .....	27
4.2.3 Pengumpulan Data.....	27
4.2.4 Preprocessing .....	29
4.2.5 Pembuatan CNN .....	29
4.2.6 Perbandingan Xception dan MobileNetV2 .....	30

4.2.7 Evaluasi Model.....	31
4.3. Alat dan Bahan.....	31
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
5.1. Hasil Klasifikasi Jenis Kayu .....	32
5.2. Hasil Klassifikasi Jenis Kayu Setelah <i>Fine-tunning</i> .....	39
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
6.1. Kesimpulan.....	48
6.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Arsitektur CNN .....	18
Gambar 3. 2 Proses <i>Convolutional Layer</i> .....	20
Gambar 3. 3 Ilustrasi <i>Max Pooling</i> dan <i>Average Pooling</i> .....	21
Gambar 4. 1 Diagram Metodologi Penelitian .....	26
Gambar 4. 2 Contoh Citra Dataset Jenis Kayu .....	28
Gambar 5. 1 Visualisasi <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> Xception.....	33
Gambar 5. 2 <i>Confusion Matrix</i> Xception.....	34
Gambar 5. 3 Visualisasi <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> MobileNetV2.....	36
Gambar 5. 4 <i>Confusion Matrix</i> MobileNetV2 .....	37
Gambar 5. 5 <i>Accuracy, Precision, Recall, F1-score</i> Xception dan MobilNetV2 .	38
Gambar 5. 6 Perbandingan Performa Xception dan MobileNetV2 .....	38
Gambar 5. 7 Visualisasi <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> Xception setelah <i>Fine-tunning</i> .....	41
Gambar 5. 8 <i>Confusion Matrix</i> Xception setelah <i>Fine-tunning</i> .....	42
Gambar 5. 9 Visualisasi <i>Accuracy</i> dan MobileNetV2 setelah <i>Fine-tunning</i> .....	44
Gambar 5. 10 <i>Confusion Matrix</i> MobileNetV2 setelah <i>Fine-tunnig</i> .....	45
Gambar 5. 11 <i>Accuracy, Precision, Recall, F1-score</i> Xception dan MobileNetV2 setelah <i>fine-tuning</i> .....	46
Gambar 5. 12 Perbandingan Performa Xception dan MobileNetV2 setelah <i>Fine- tunning</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 4. 1 Distribusi Kelas dan Jumlah Gambar Dataset .....	28
Tabel 5. 1 Hasil Tingkat Akurasi Xception .....	32
Tabel 5. 2 Hasil Tingkat Akurasi MobileNetV2 .....	35
Tabel 5. 3 Hasil Tingkat Akurasi Xception setelah <i>Fine-tunning</i> .....	39
Tabel 5. 4 Hasil Tingkat Akurasi MobileNetV2 setelah <i>Fine-tunning</i> .....	42

