

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
UNTUK IDENTIFIKASI VARIETAS MANGGA
BERDASARKAN CITRA DAUN**

SKRIPSI



disusun oleh

Ahmad Afif Nasiruddin Naufal

17.11.1548

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
UNTUK IDENTIFIKASI VARIETAS MANGGA
BERDASARKAN CITRA DAUN**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Ahmad Afif Nasiruddin Naufal

17.11.1548

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
UNTUK IDENTIFIKASI VARIETAS MANGGA
BERDASARKAN CITRA DAUN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ahmad Afif Nasiruddin Naufal

17.11.1548

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 5 Maret 2022

Dosen Pembimbing,

Dr. Andi Sunvoto, M.Kom.

NIK. 190302052

PENGESAHAN
SKRIPSI
IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
UNTUK IDENTIFIKASI VARIETAS MANGGA
BERDASARKAN CITRA DAUN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ahmad Afif Nasiruddin Naufal

17.11.1548

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 Maret 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs.
NIK. 190302235

Krisnawati, S.Si., M.T
NIK. 190302038

Dr. Andi Sunyoto, M.Kom
NIK. 190302052

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal ... April 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M.Kom.
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 19 Maret 2022



Ahmad Afif Nasiruddin Naufal
NIM. 17.11.1548

MOTTO

“Tanpa tindakan, pengetahuan tidak ada gunanya dan pengetahuan tanpa tindakan itu sia-sia”

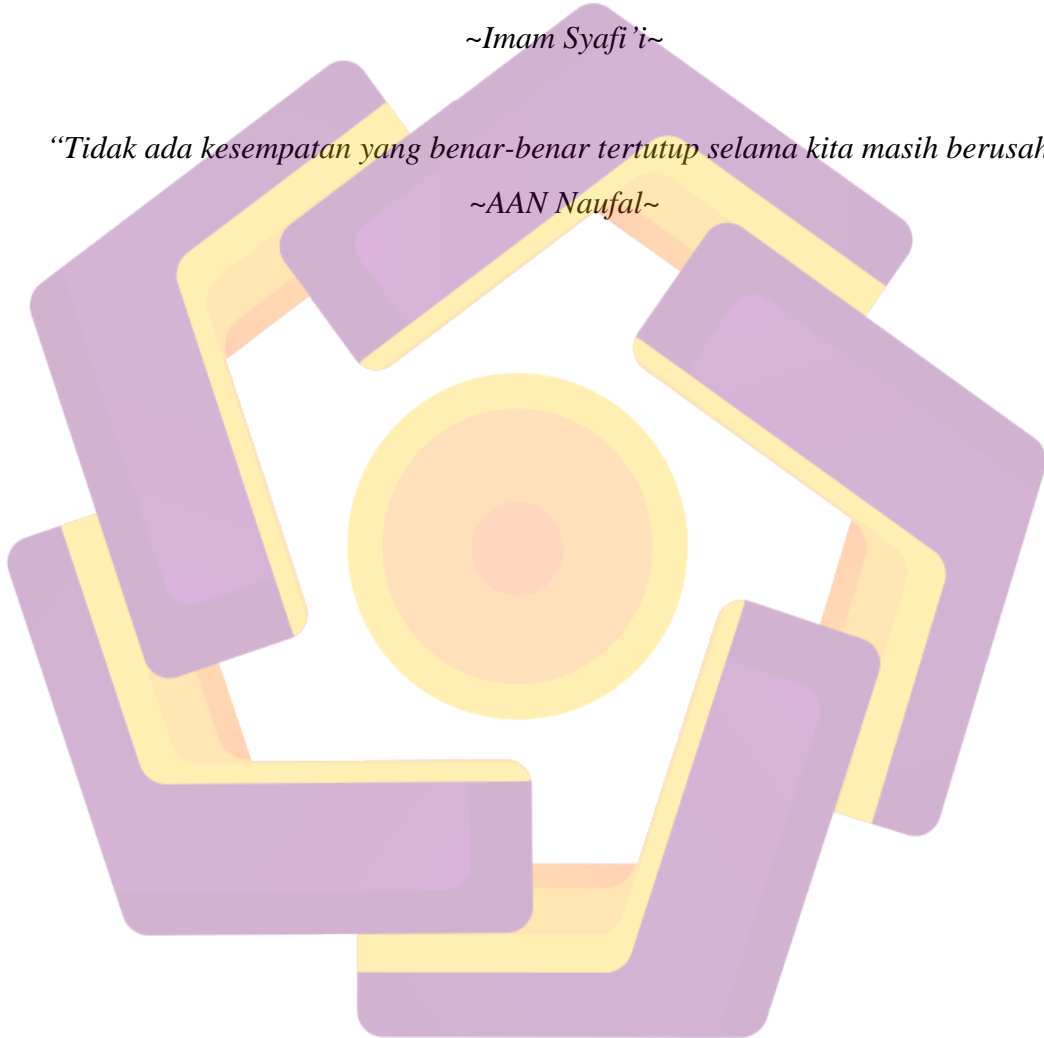
~Abu Bakar~

“Pengetahuan yang baik adalah yang memberi manfaat, bukan hanya diingat.”

~Imam Syafi’i~

“Tidak ada kesempatan yang benar-benar tertutup selama kita masih berusaha”

~AAN Naufal~



PERSEMBAHAN

Puji Syukur saya bpanjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya saya telah berhasil menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan dengan ini saya persembahkan skripsi kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak dan Ibu yang selalu mendoakan dan memberi semangat serta motivasi, adik saya yang selalu mendukung dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Keluarga besar saya yang selalu mendukung saya selama kuliah.
3. Dosen pembimbing, Bapak Dr. Andi Sunyoto, M.Kom. yang telah membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Universitas Amikom Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan selama masa kuliah saya.
5. Teman seperjuangan satu angkatan Tiyok Prasetyo, Soni Raharjo, Fanny Ferdianata, Mubari, Falahul Fadli, Fahmi Abduraffi, Hanif Huda Alvaro, Yogi Pratama, Febriyanti, Agung dan masih banyak lainnya yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu dalam membantu skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Bagi Allah SWT sang pencipta Alam Semesta yang Maha Pengasih dan lagi Penyayang, Karena atas pertolongan-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul **“IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK IDENTIFIKASI VARIETAS MANGGA BERDASARKAN CITRA DAUN”**, kemudian Shalawat serta salam Penulis haturkan kepada Baginda Rasul Muhammad Sallalahualaihi wasallam, keluarga, para Sahabat serta seluruh Umatnya. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Universitas Amikom Yogyakarta, Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Informatika.

Dengan selesainya Skripsi. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk menimba ilmu di kampus.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S.kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Ibu Windha Mega PD, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika.
4. Bapak Dr. Andi Sunyoto, M.Kom selaku dosen Pembimbing yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis di dalam proses penulisan Skripsi ini.
5. Dosen-dosen yang telah mendidik, mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama proses belajar di Universitas Amikom Yogyakarta.
6. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu kritik dan saran sangat diperlukan penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan pembaca.



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | II |
| PERSETUJUAN | III |
| PENGESAHAN | IV |
| PERNYATAAN | IV |
| MOTTO | VI |
| PERSEMBAHAN | VII |
| KATA PENGANTAR | VIII |
| DAFTAR ISI | X |
| DAFTAR TABEL | XIII |
| DAFTAR GAMBAR | XIV |
| INTISARI | XV |
| ABSTRACT | XVI |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG..... | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH..... | 3 |
| 1.3 BATASAN MASALAH..... | 3 |
| 1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN | 3 |
| 1.5 MANFAAT PENELITIAN | 4 |
| 1.6 METODE PENELITIAN..... | 4 |
| 1.6.1 Metode Pengumpulan Data..... | 4 |
| 1.6.2 Metode Analisis | 5 |
| 1.6.3 Metode Perancangan..... | 5 |
| 1.6.4 Metode Pengujian | 5 |

| | | |
|---------------------------------------|--|-----------|
| 1.7 | SISTEMATIKA PENULISAN | 5 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | | 7 |
| 2.1 | KAJIAN PUSTAKA | 7 |
| 2.2 | ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)..... | 10 |
| 2.3 | <i>DEEP LEARNING</i> | 10 |
| 2.4 | CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) | 11 |
| 2.4.1 | VGG16..... | 12 |
| 2.5 | BAHASA PEMOGRAMAN <i>PYTHON</i> | 14 |
| 2.5.1 | <i>Library</i> Plotting: <i>Matplotlib Python</i> | 15 |
| 2.5.2 | <i>Library</i> Pandas (<i>Python Data Analysis Library</i>)..... | 16 |
| 2.5.3 | <i>Library</i> Scikit-Learn | 17 |
| 2.5.4 | <i>Library</i> Numpy..... | 18 |
| 2.5.5 | <i>Tensorflow</i> | 18 |
| 2.5.6 | Keras | 19 |
| 2.6 | GOOGLE COLABORATORY | 19 |
| 2.7 | STREAMLIT | 20 |
| 2.8 | NGROK | 20 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 21 |
| 3.1 | ANALISA KEBUTUHAN..... | 21 |
| 3.1.1 | Alat dan Bahan Penelitian..... | 21 |
| 3.1.2 | Analisa Kebutuhan Fungsional | 22 |
| 3.1.3 | Analisa Sistem | 22 |
| 3.1.4 | Pengumpulan Data..... | 24 |
| 3.2 | DESAIN | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.1 Alur Kerja Sistem | 25 |
| 3.2.2 Desain Model CNN..... | 27 |
| 3.2.3 Desain Antarmuka Sistem..... | 30 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 31 |
| 4.1 IMPLEMENTASI..... | 31 |
| 4.1.1 Data <i>Training</i> | 31 |
| 4.1.2 Halaman Website..... | 34 |
| 5.2 HASIL PENELITIAN..... | 35 |
| 5.2.1 Hasil Perancangan Alat..... | 35 |
| 5.2.2 Model <i>Training</i> | 35 |
| 5.2.2.1 Epoch..... | 35 |
| 5.2.2.2 Statistik..... | 37 |
| 4.3 HASIL PENGUJIAN SISTEM | 40 |
| 4.3.1 Pengujian Black Box..... | 40 |
| 4.3.2 Pengujian Data Input..... | 43 |
| 4.4 MAINTENANCE | 45 |
| BAB V PENUTUP | 46 |
| 5.1 KESIMPULAN | 46 |
| 5.2 SARAN | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | 48 |

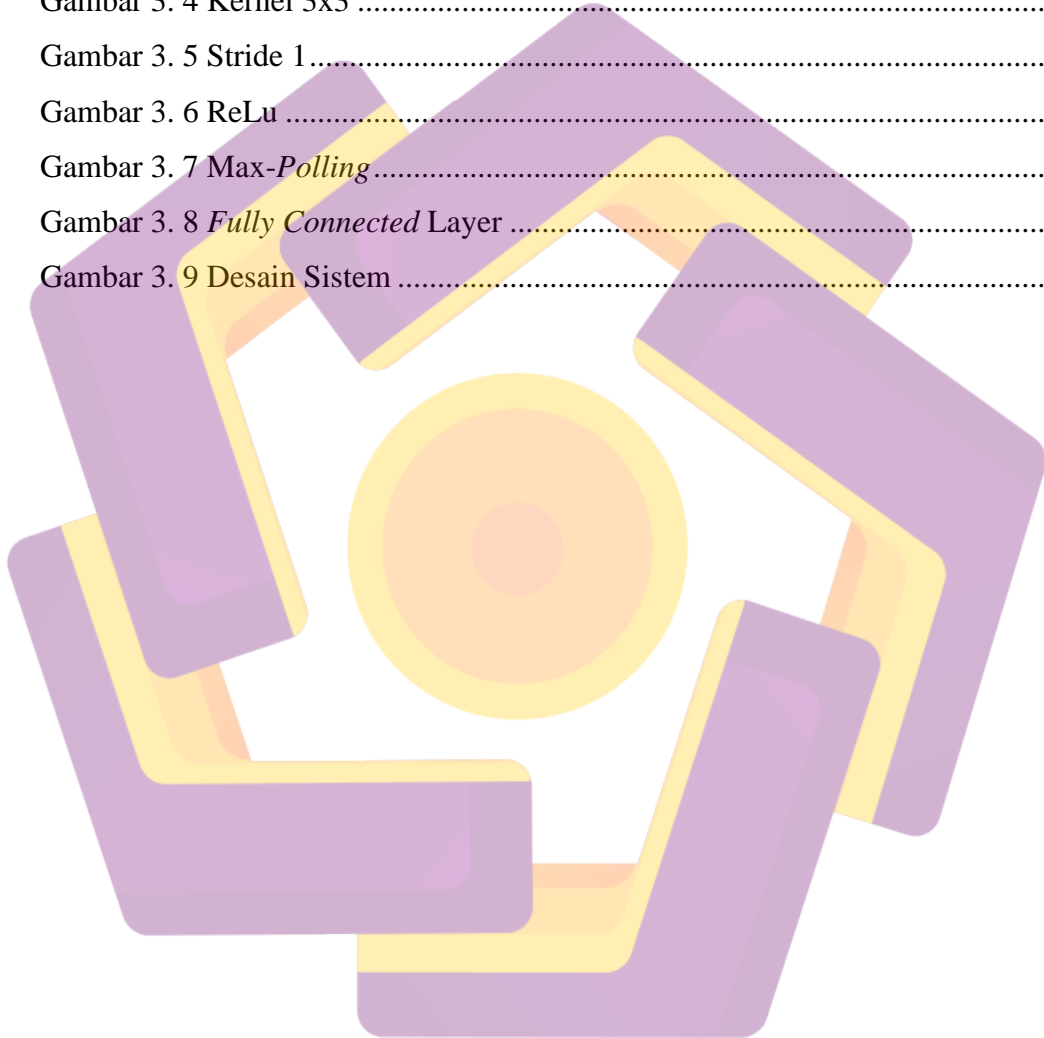
DAFTAR TABEL

| | |
|-------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Kebutuhan Hardware..... | 21 |
| Tabel 3. 2 Kebutuhan Software | 22 |
| Tabel 3.3 Analisis SWOT..... | 23 |
| Tabel 4. 1 Black Box | 40 |
| Tabel 4. 2 Uji Coba | 43 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 3. 1 (a) Daun Apel, (b) Daun Gedong, (c)Daun Golek, (d) Daun Lalijiwo, (e) Daun Manalagi, dan (f) Daun Wirasangka..... | 25 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alur Sistem | 26 |
| Gambar 3. 3 Arsitektur VGG16 | 27 |
| Gambar 3. 4 Kernel 3x3 | 28 |
| Gambar 3. 5 Stride 1 | 28 |
| Gambar 3. 6 ReLu | 29 |
| Gambar 3. 7 <i>Max-Polling</i> | 29 |
| Gambar 3. 8 <i>Fully Connected Layer</i> | 30 |
| Gambar 3. 9 Desain Sistem | 30 |



INTISARI

Indonesia merupakan negara agraris yang terdapat berbagai banyak jenis tumbuhan. Pohon mangga (*Mangifera indica L.*) adalah jenis tumbuhan yang banyak ditanam oleh masyarakat Indonesia dan varietas mangga sangat beraneka ragam. Dari banyaknya varietas mangga tersebut masih banyak masyarakat umum yang awam dalam membedakan varietas mangga. Menentukan jenis varietas mangga dapat menggunakan berbagai objek pada struktur tumbuhan mangga seperti akar, batang, buah dan daun.

Daun merupakan struktur tumbuhan yang baik untuk dijadikan parameter identifikasi varietas mangga. Untuk dapat mengidentifikasi daun mangga maka dibuatlah sistem yang dapat membantu masyarakat dalam menentukan varietas mangga. Sistem yang dibuat ini memanfaatkan teknologi *deep learning* berupa *image processing* dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural network (CNN)* dan model arsitektur VGG16.

Dataset citra daun mangga dilatih (*training*) menggunakan model arsitektur VGG16 dengan 20 epoch, sehingga hasil *accuracy* yang diperoleh sebesar 100% dengan *loss* 0.024%. Dari model tersebut diimplementasikan ke halaman *website* dengan menggunakan *Ngrok* dan *framework Streamlit*, sehingga dapat digunakan oleh masyarakat umum. *Website* akan menampilkan hasil berupa nama varietas mangga dari gambar yang sudah diinputkan.

Kata Kunci : CNN, *Deep learning*, VGG16, *Ngrok*, *Streamlite*.

ABSTRACT

*Indonesia is an agricultural country that has many types of plants. Mango tree (*Mangifera indica* L.) is a type of plant that is widely planted by the people of Indonesia and the variety of mangoes is very diverse. Of the many varieties of mango, there are still many common people who are unfamiliar with differentiating mango varieties. Determining the type of mango variety can use various objects in the mango plant structure such as roots, stems, fruits and leaves.*

Leaves are good plant structures to be used as identification parameters for mango varieties. To be able to identify mango leaves, a system was created that can assist the community in determining mango varieties. The system that was created utilizes deep learning technology in the form of image processing using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm and the VGG16 architectural model.

The mango leaf image dataset was trained using the VGG16 architectural model with 20 epochs, so that the accuracy obtained was 100% with a loss of 0.024%. The model is implemented on web pages using Ngrok and the Streamlit framework, so that it can be used by the general public. The website will display the results in the form of the name of the mango variety from the image that has been inputted.

Keyword: CNN, Deep learning, VGG16, Ngrok, Streamlit.

