

IMPLEMENTASI CNN VGG19 UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN PISANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri



Oleh :

Gilang Dwi Cahyo
NPM : 2113020097

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FTIK)
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2025

Skripsi oleh:
Gilang Dwi Cahyo
NPM : 2113020097

Judul :

**IMPLEMENTASI CNN VGG19 UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT
KEMATANGAN PISANG**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 23 Juni 2025

Pembimbing I



Risa Helilinar, M.Kom
NIDN. 0721058907

Pembimbing II



Intan Nur Farida, M.Kom
NIDN. 0704108701

Skripsi oleh:

Gilang Dwi Cahyo
NPM : 2113020097

Judul :

**IMPLEMENTASI CNN VGG19 UNTUK KLASIFIKASI TINGKAT
KEMATANGAN PISANG**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 14 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Risa Helilintar, M.Kom
2. Penguji I : Made Ayu Dusea Widya Dara, M.Kom
3. Penguji II : Intan Nur Farida, M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK


Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Gilang Dwi Cahyo

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk, 06 Maret 2003

NPM : 2113020097

Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Kediri, 21 Juli 2025

Yang Menyatakan



Gilang Dwi Cahyo

NPM : 2113020097

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan

HALAMAN MOTTO

過去は変えられない。でもそこから学ぶことはできる。

Kako wa kaerarenai. Demo soko kara manabu koto wa dekiru

(You can't change the past. But you can learn from it)

“Yui Ishikawa”

RINGKASAN

Gilang Dwi Cahyo Implementasi CNN VGG19 untuk Klasifikasi Tingkat kematangan pisang, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : CNN, VGG19, Klasifikasi Gambar, Tingkat Kematangan Pisang, *Streamlit*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi tingkat kematangan buah pisang berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur VGG19. Model CNN VGG19 dipilih karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur visual dan memberikan akurasi tinggi dalam klasifikasi citra. Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 13.478 gambar pisang yang terbagi dalam empat kelas kematangan, yaitu mentah, matang, terlalu matang, dan busuk. Sistem dikembangkan dan diimplementasikan ke dalam aplikasi web menggunakan framework *Streamlit*, sehingga pengguna dapat mengunggah gambar dan langsung mendapatkan hasil klasifikasi secara real-time. Hasil pelatihan menunjukkan akurasi validasi sebesar 99,29%. Evaluasi sistem dilakukan melalui pengujian fungsional (*white-box* dan *black-box*) serta non-fungsional yang menunjukkan performa sistem berjalan sesuai harapan, cepat, dan stabil. Sistem ini diharapkan dapat membantu proses pemilahan pascapanen secara otomatis dan efisien dalam industri pertanian.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Risa Helilintar, M.Kom dan Intan Nur Farida, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak

Kediri, 13 Januari 2025

Gilang Dwi Cahyo
NPM 2113020097

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	5
B. Kerangka Berpikir.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Desain Penelitian.....	14
B. Instrumen Penelitian.....	16
C. Jadwal Penelitian.....	18
D. Objek Penelitian	19
E. Prosedur Penelitian.....	22
F. Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
A. Hasil Penelitian	34
B. Pembahasan.....	47
BAB V PENUTUP.....	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54
A. Lembar Bimbingan.....	54
B. Klasifikasi	56
C. Lembar Revisi	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	12
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian <i>Waterfall</i>	22
Gambar 3. 2 Diagram Use Case	25
Gambar 3. 3 Activity Diagram	26
Gambar 3. 4 <i>Sequence</i> Diagram	27
Gambar 3. 5 Class Diagram	28
Gambar 3. 6 <i>WifreFrames</i>	30
Gambar 4. 1 Halaman Utama	34
Gambar 4. 2 Gambar Hasil Klasifikasi	35
Gambar 4. 3 Gambar <i>Confusion Martix</i>	40
Gambar 4. 4 Gambar Akurasi Model per Epoch	42
Gambar 4. 5 Gambar Grafik <i>Loss per Epoch</i>	43
Gambar 4. 6 Hasil <i>Precision, Recall, dan F1-Score</i>	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh Dataset	17
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian	18
Tabel 4. 1 Pengujian <i>White-Box</i>	37
Tabel 4. 2 Pengujian Upload Gambar	38
Tabel 4. 3 Pengujian Klasifikasi	38
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Confidence</i> tiap Kelas dan Evaluasi Model	39
Tabel 4. 5 Pengujian <i>Non-Fungsional</i>	46

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pisang merupakan buah yang tumbuh dimana saja, di desa, kota, tidak musiman dan sangat mudah didapatkan di seluruh Indonesia. Hal ini menyebabkan pisang sangat bermanfaat karena pisang berperan sebagai buah yang bergizi, sebagai sumber vitamin, mineral dan karbohidrat yang melimpah. Pisang memiliki kandungan utama berupa tepung atau pati dan berbagai jenis gula. Pisang sendiri merupakan tumbuhan asli Asia Tenggara yang termasuk dalam genus *Musa* dan dapat ditemukan di daerah tropis dan subtropis. Tumbuhan pisang banyak ditemukan di Indonesia seperti negaranegara Asia Tenggara lainnya, terutama di wilayah yang mendapat banyak sinar matahari. Merujuk data BPS diketahui bahwa Indonesia terus mengalami peningkatan dalam produksi buah-buahan. Pada tahun 2021 produksinya meraih angka 25,96 juta ton atau mengalami perkembangan sebanyak 5,4% dibandingkan dengan produksi pada tahun 2020 dengan komoditas produksi terbesar yaitu pisang sebanyak 8,74 ton. Serta masyarakat Indonesia mengkonsumsi buah rata-rata mencapai 81,14 gram per kapita per hari (Hanifah & Hermawan, 2023; Haq et al., 2024). Dalam hal ini proses pemilahan pascapanen menjadi faktor penting dalam produksi buah pisang karena proses pemilahan masih banyak dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu dan tenaga yang banyak. Terlebih lagi penilaian para petani pisang yang berbeda-beda terhadap tingkat kematangan pisang yang menyebabkan hasil pemilahan yang tidak konsisten. Dengan adanya teknologi dapat menjadi solusi dari masalah ini. Penelitian tentang klasifikasi Tingkat kematangan buah dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)* sudah cukup banyak dilakukan seperti penelitian (Arkadia et al., 2021) tentang klasifikasi buah mangga badami dengan data kaggle sebanyak 204 citra. Hasil penelitian tersebut mendapatkan hasil akurasi sebesar 94,6% untuk data *training* dan 97,2% untuk data *testing*. Penelitian lain tentang klasifikasi buah pisang (Hanifah

& Hermawan, 2023) mendapatkan nilai akurasi mencapai 88% dengan pengaturan learning rate sebesar 0,001 dan batasan maksimal epoch sebanyak 15. Peneliti lain tentang klasifikasi Tingkat kematangan buah menggunakan CNN VGG19 (Haq et al., 2024) mendapatkan hasil akurasi yang sangat tinggi. Dalam beberapa percobaan, model mencapai akurasi tertinggi sebesar 100% baik saat menggunakan optimizer Adam maupun SGD pada epoch 20. Selain itu, loss yang paling rendah tercatat pada penggunaan optimizer Adam dengan nilai 0.02, sedangkan untuk SGD, loss terendah adalah 0.04. Terakhir, Penelitian tentang Kualitas dan Kematangan Pisang Cavendish (Hastungkoro et al., 2024) mendapatkan hasil akurasi 95% pada data pengujian ditemukan pada skema *split dataset* 90:10, *batch size* 16, dan *epoch* 20. Dengan begitu, dapat diketahui bahwa penggunaan metode CNN dalam klasifikasi citra dapat memberikan hasil akurasi yang sangat baik.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini mengusulkan penggunaan metode CNN VGG19 untuk melakukan klasifikasi kematangan buah pisang berdasarkan warna. Terdapat empat kriteria yang digunakan yaitu busuk, mentah, matang, dan terlalu matang. Perbedaan utama penelitian ini dengan penelitian sebelumnya (Haq et al., 2024) yang telah disebutkan yaitu penggunaan arsitektur model yang dikembangkan dengan data sebanyak 5.130 data gambar dengan format RGB serta penggunaan epoch sebanyak 20. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendapatkan model dengan akurasi yang baik dalam klasifikasi kematangan buah pisang sehingga dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan Teknik klasifikasi buah pisang berdasarkan warna menggunakan metode CNN VGG19.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut ini adalah identifikasi masalah yang relevan untuk penelitian ini:

1. Proses pemilahan kematangan buah pisang yang dilakukan secara manual membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak, serta tidak konsisten karena perbedaan penilaian antara petani.

2. Perlu adanya solusi teknologi yang dapat mengklasifikasikan tingkat kematangan pisang secara akurat dan efisien, mengingat pentingnya pemilahan pascapanen dalam proses produksi.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut adalah rumusan masalah dalam penelitian ini

1. Bagaimana mengembangkan model klasifikasi tingkat kematangan pisang menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) VGG-19?
2. Bagaimana pengaruh jumlah epoch terhadap akurasi klasifikasi tingkat kematangan pisang?
3. Bagaimana tingkat akurasi yang dapat dicapai oleh model CNN VGG-19 dalam mengklasifikasikan tingkat kematangan pisang berdasarkan warna?

D. Batasan Masalah

Lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian hanya menggunakan citra gambar buah pisang dengan format RGB.
2. Sumber data yang diambil hanya dari Roboflow dengan link berikut :
<https://universe.roboflow.com/roboflow-universe-projects/banana-ripeness-classification/dataset/5>
3. Penelitian ini hanya berfokus pada pengujian akurasi metode CNN VGG19.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Python.
5. Metode yang digunakan hanya CNN (*Convolutional Neural Network*) VGG-19 tanpa membahas metode lain
6. Framework yang digunakan adalah TensorFlow dan Keras untuk implementasi model CNN VGG19.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian Skripsi ini adalah:

1. Mengembangkan model CNN VGG-19 untuk klasifikasi tingkat

kematangan pisang berdasarkan warna.

2. Mendapatkan model dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk klasifikasi kematangan pisang sehingga dapat mendukung efisiensi pemilahan pascapanen.

F. Manfaat Penelitian

Berikut adalah kegunaan yang diharapkan dari hasil penelitian ini:

1. Manfaat Teoretis

Manfaat Teoretis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Menyediakan referensi terkait efektivitas arsitektur CNN yang dikembangkan sendiri dibandingkan dengan arsitektur populer seperti VGG-19
- b. Menyediakan wawasan tentang pengaruh jumlah epoch, split dataset, dan penggunaan data RGB pada akurasi klasifikasi citra

2. Manfaat Praktis

Manfaat Praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Menjadi contoh penerapan metode deep learning untuk klasifikasi tingkat kematangan buah pisang berdasarkan warna, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan pada produk lain.
- b. Mendorong adopsi teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) dalam industri pertanian, khususnya untuk produk unggulan seperti buah pisang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arkadia, A., Ayu Damayanti, S., Sandya Prasvita, D., Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Jl Fatmawati Raya, U. R., Labu, P., Cilandak, K., Depok, K., & Khusus Ibukota Jakarta,
- D. (2021). Klasifikasi Buah Mangga Badami Untuk Menentukan Tingkat Kematangan dengan Metode CNN. In *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA) Jakarta-Indonesia*.
- Arsal, M., Agus Wardijono, B., & Anggraini, D. (2020). Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 6(1), 55–63.
- Batubara, N. A., Awangga, R. M., & Pane, S. F. (2020). *Perbandingan Faster R-CNN dengan SSD Mobilenet Untuk Mendeteksi Plat Nomor*. Kreatif
- Damayanti, S. A., Arkadia, A., & Prasvita, D. S. (2021). Klasifikasi Buah Mangga Badami Untuk Menentukan Tingkat Kematangan dengan Metode CNN. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer Dan Aplikasinya*, 2(2), 158–165.
- Devarajan, H. R., & Yadav, P. L. N. (2024). *Introduction to Deep Learning: A Beginner's Edition*. INENCE PUBLICATIONS PVT LTD. <https://books.google.co.id/books?id=iTEbEQAAQBAJ>
- Gardjito, M., Djuwardi, A., & Harmayani, E. (2018). *Pangan Nusantara: Karakteristik dan Prospek Untuk Percepatan Diversifikasi Pangan*. Kencana. <https://books.google.co.id/books?id=tWXMDwAAQBAJ>
- Halim, J., & Fajar, A. N. (2023). Klasifikasi Pisang Berbasis Algoritma VGG16 Melalui Metode CNN Deep Learning. *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, 15(1), 1-17.
- Hawibowo, M. S., & Muhimmmah, I. (2024). Aplikasi Pendeteksi Tingkat Kematangan Pepaya menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Berbasis Android. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 10(1), 162-170.

- Hanifah, A. I., & Hermawan, A. (2023). Klasifikasi Kematangan Pisang Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 12(2), 49–56.
- Haq, F. A., Kurniawan, M., Wicaksono, M. A., & Alala, P. S. (2024). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pisang Menggunakan Metode Cnn Arsitektur Vgg19. *Jurnal Tika*, 9(2), 131–136
- Hastungkoro, A. W., Wicaksono, A. D. P., & Rosita, Y. D. (2024). Klasifikasi Kualitas dan Kematangan Pisang Cavendish Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Saintekom: Sains, Teknologi, Komputer Dan Manajemen*, 14(2), 185–194.
- Holland, B., & Sinha, K. (2024). *Handbook of Research on Innovative Approaches to Information Technology in Library and Information Science*. IGI Global. <https://books.google.co.id/books?id=BebvEAAAQBAJ>
- Luo, X., Shen, R., Hu, J., Deng, J., Hu, L., & Guan, Q. (2017). A Deep Convolution Neural Network Model for Vehicle Recognition and Face Recognition. *Procedia Computer Science*, 107, 715–720.
- Liang, Q., Wang, W., Mu, J., Liu, X., & Na, Z. (2023). *Artificial Intelligence in China: Proceedings of the 4th International Conference on Artificial Intelligence in China*. Springer Nature Singapore. <https://books.google.co.id/books?id=ZUq3EAAAQBAJ>
- Setiawan, R. (2023). *Khasiat dan Manfaat Buah Pisang*. Serayu Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=xmWoEAAAQBAJ>