

**KLASIFIKASI VARIETAS MANGGA BERDASARKAN CITRA BUAH
MENGUNAKAN ALGORITMA *MOBILENETV2***

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Toni Gunawan
NPM : 2213020148

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2026**

Skripsi oleh:

Toni Gunawan
NPM : 2213020148

Judul :

**KLASIFIKASI VARIETAS MANGGA BERDASARKAN CITRA BUAH
MENGUNAKAN ALGORITMA *MOBILENETV2***

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

Tanggal : 17 Juni 2026

Pembimbing I



Ratih Kumalasari Niswatin. M.Kom.
NIDN. 070018501

Pembimbing II



Danar Putra Pamungkas M.Kom.
NIDN. 0708028704

Skripsi oleh:

Toni Gunawan
NPM : 2213020148

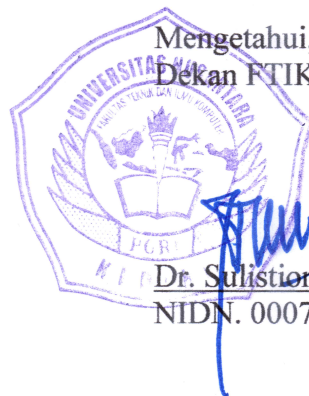
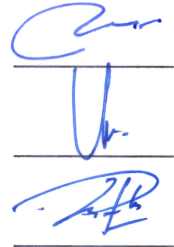
Judul :

**KLASIFIKASI VARIETAS MANGGA BERDASARKAN CITRA BUAH
MENGUNAKAN ALGORITMA *MOBILENETV2***

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 16 Juli 2026
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Ratih Kumalasari Niswatin. S.ST, M.Kom.
2. Penguji I : Umi Mahdiyah S.Pd, M.Si.
3. Penguji II : Danar Putra Pamungkas S.Kom, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Toni Gunawan
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 03 Maret 2003
NPM : 2213020148
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, 16 Juli 2026
Yang Menyatakan



Toni Gunawan
NPM : 2213020148

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. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
3. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
4. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
5. 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

"Ilmu adalah harta yang tidak akan pernah habis, maka carilah ilmu sebanyak mungkin sebelum waktumu habis."

— *Ali bin Abi Thalib RA*

"Ever tried. Ever failed. No matter. Try again. Fail again. Fail better."

— **Samuel Beckett's**

RINGKASAN

Toni Gunawan Klasifikasi Varietas Mangga Berdasarkan Citra Buah Menggunakan Algoritma MobileNetV2, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : Aplikasi Mobile, CNN, Klasifikasi, Mangga, MobileNetV2.

Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki beragam varietas mangga (*Mangifera indica L.*) lokal unggul dengan nilai ekonomis dan ciri morfologi buah yang khas. Meskipun dapat dibedakan dari bentuk dan permukaan kulit buahnya, tingginya kemiripan visual pada beberapa varietas membuat proses identifikasi secara manual menjadi sulit dan rentan mengalami kesalahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem klasifikasi varietas mangga berbasis citra buah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2, serta mengimplementasikan model tersebut ke dalam aplikasi *mobile* berbasis Android. Sistem ini difokuskan untuk mendeteksi empat varietas mangga lokal, yaitu Arumanis, Gedong Gincu, Pakel, dan Manalagi. Proses berjalannya sistem dibagi menjadi dua tahap, yakni deteksi objek untuk memastikan gambar adalah mangga atau non-mangga, yang kemudian dilanjutkan dengan identifikasi varietas mangga. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, preprocessing citra, pembagian dataset menjadi data latih, validasi, dan uji, pelatihan model menggunakan MobileNetV2, serta proses fine tuning untuk meningkatkan performa klasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan model MobileNetv2 mampu mengidentifikasi dan mengklasifikasi varietas mangga dengan baik, di mana model deteksi objek memperoleh akurasi sebesar 88% dan model klasifikasi varietas memperoleh akurasi pengujian sebesar 95%. Pada tahap pengujian menggunakan 25 sampel citra baru, sistem mencapai akurasi sebesar 92% dengan memprediksi 23 data secara tepat. Meskipun mendapatkan akurasi yang tinggi, sistem masih rentan terhadap variasi kondisi pengambilan gambar dan kesulitan membedakan varietas yang secara visual mirip. Hal ini menunjukkan indikasi *overfitting* ringan karena terbatasnya variasi dataset pelatihan. Sistem yang dikembangkan juga telah berhasil diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile* yang interaktif dan fungsional, sehingga mampu membantu pengguna mengenali varietas mangga secara otomatis.

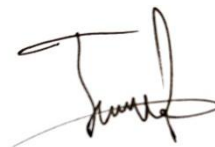
PRAKATA

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. Ratih Kumalasari Niswatin S.T., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah dan mengarahkan selama mengerjakan skripsi.
5. Danar Putra Pamungkas S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah dan mengarahkan selama mengerjakan skripsi.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.

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

Kediri, 16 Juli 2026



Toni Gunawan
2213020148

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Landasan Teori dan Penelitian Terdahulu.....	6
1. Landasan Teori	6
2. Kajian Pustaka	17
B. Kerangka Berpikir	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
A. Desain Penelitian	22
B. Instrumen Penelitian	25
C. Tempat dan Jadwal Penelitian	26
D. Objek dan Subjek Penelitian	27
E. Prosedur Penelitian.....	29
F. Teknik Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
A. Hasil Penelitian.....	52
B. Pembahasan	76
BAB V PENUTUP.....	79
A. Kesimpulan.....	79
B. Saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Dataset.....	38
Tabel 4. 1 Dataset Sistem.....	52
Tabel 4. 2 Hasil Resize	53
Tabel 4. 3 Hasil Augmentasi	54
Tabel 4. 4 Pengujian Black Box.....	69
Tabel 4. 5 Evaluasi Data Validasi Model Klasifikasi Non Mangga	73
Tabel 4. 6 Evaluasi Data Validasi Model Klasifikasi Varietas Mangga.....	73
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Data Riil.....	75

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Mangga Arumanis</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 2. 2 Mangga Gedong Gincu.....</i>	<i>8</i>
<i>Gambar 2. 3 Mangga Pakel.....</i>	<i>8</i>
<i>Gambar 2. 4 Mangga Manalagi</i>	<i>9</i>
<i>Gambar 2. 5 Arsitektur CNN</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 2. 6 Arsitektur MobileNetV2</i>	<i>15</i>
<i>Gambar 2. 7 Confusion Matrix</i>	<i>17</i>
<i>Gambar 2. 8 Kerangka Berpikir</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 3. 2 Use Case Diagram.....</i>	<i>31</i>
<i>Gambar 3. 3 Activity Diagram.....</i>	<i>32</i>
<i>Gambar 3. 4 Sequence Diagram.....</i>	<i>33</i>
<i>Gambar 3. 5 Class Diagram</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 3. 6 Desain Halaman Utama</i>	<i>36</i>
<i>Gambar 3. 7 Desain Halaman Hasil Deteksi.....</i>	<i>36</i>
<i>Gambar 3. 8 Desain Halaman Detail Varietas.....</i>	<i>37</i>
<i>Gambar 4. 1 Parameter Model</i>	<i>56</i>
<i>Gambar 4. 2 Halaman Awal</i>	<i>57</i>
<i>Gambar 4. 3 Halaman Metode Deteksi</i>	<i>58</i>
<i>Gambar 4. 4 Halaman Metode Ambil Gambar.....</i>	<i>59</i>
<i>Gambar 4. 5 Halaman Metode Unggah Gambar</i>	<i>60</i>
<i>Gambar 4. 6 Halaman Hasil Deteksi.....</i>	<i>61</i>
<i>Gambar 4. 7 Halaman Detail Varietas</i>	<i>62</i>
<i>Gambar 4. 8 Confusion Matrix Data Uji Model Klasifikasi Non Mangga.....</i>	<i>71</i>
<i>Gambar 4. 9 Confusion Matrix Data Uji Klasifikasi Varietas Mangga</i>	<i>72</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berita Acara Bimbingan Depan.....	84
Lampiran 2 Berita Acara Bimbingan Belakang	85
Lampiran 3 Keterangan Bebas Similarity	86
Lampiran 4 Surat Validasi Penelitian	87
Lampiran 5 Foto Validasi Data	88

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mangga (*Mangifera indica L.*) merupakan salah satu tanaman perkebunan strategis yang paling banyak diminati di Indonesia. Sebagai negara tropis, Indonesia memiliki kekayaan sumber daya genetik mangga yang luar biasa, yang terlihat dari banyaknya varietas mangga unggul lokal. Keragaman mangga ini dapat dianggap sebagai bisnis pertanian dengan potensi ekonomi yang luar biasa, tidak hanya untuk memenuhi permintaan lokal tetapi juga untuk ekspor.

Setiap varietas mangga memiliki nilai ekonomis dan preferensi konsumen yang berbeda. Salah satu cara paling mudah untuk membedakannya adalah melalui buahnya. Setiap varietas umumnya memiliki ciri morfologi yang khas, seperti tingkat kelonjongan, perbandingan lebar dan panjang, ketebalan buah, hingga kontur permukaan kulitnya.(Sari et al., 2024). Namun, identifikasi secara visual sering menemui kendala karena beberapa varietas memiliki bentuk buah yang mirip. Akibatnya, proses pengenalan varietas menjadi kurang konsisten, terutama ketika perbedaan morfologinya sangat tipis. Kesalahan identifikasi seperti ini dapat menghambat proses penyortiran dan berdampak pada distribusi serta pemasaran buah mangga.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, pendekatan berbasis citra buah menjadi solusi alternatif yang lebih objektif karena bentuk buah merupakan salah satu karakter morfologi yang paling membedakan antar varietas. Namun, pengamatan visual manusia sering kali kesulitan dalam membedakan varietas yang memiliki bentuk buah sangat mirip, sehingga proses identifikasi menjadi tidak efisien dan rentan menghasilkan kesalahan (Wang et al., 2024). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan, khususnya *Deep Learning*, muncul sebagai solusi yang paling optimal untuk mengatasi permasalahan klasifikasi ini.

Metode *Convolutional Neural Network (CNN)* telah terbukti efektif dalam klasifikasi citra berbagai objek. Ratha dkk. menunjukkan kemampuan tersebut dengan berhasil mengklasifikasikan 15 varietas mangga menggunakan kombinasi

deep features MobileNetV2 dan *ShuffleNet*, menghasilkan akurasi 99,5% (Ratha et al., 2024). Mardianto dkk. juga melaporkan bahwa klasifikasi varietas mangga dapat mencapai akurasi tinggi, di mana *Random Forest* memberikan hasil terbaik sebesar 96% dibandingkan *CNN* dan *SVM* (Mardianto et al., 2024). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Gulzar untuk klasifikasi buah dengan memodifikasi arsitektur *MobileNetV2* mampu mencapai akurasi **99%**, melampaui model *MobileNetV2* standar serta beberapa model arsitektur *CNN* lainnya (Gulzar, 2023). Menurut Sitorus dkk., *MobileNetV2* juga dikenal sebagai arsitektur *lightweight CNN* yang efisien karena membutuhkan lebih sedikit parameter dan sumber daya, sehingga sangat sesuai untuk aplikasi pengolahan citra di bidang pertanian (Sitorus et al., 2025). Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, *MobileNetV2* dipilih karena memiliki performa klasifikasi yang baik dan komputasi yang efisien. Karakteristik tersebut menjadikan *MobileNetV2* sesuai untuk mengklasifikasikan varietas mangga yang memiliki kemiripan bentuk serta dapat diimplementasikan pada aplikasi berbasis Android.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diusulkan untuk mengembangkan sistem klasifikasi variasi mangga berdasarkan citra buah menggunakan metode *MobileNetV2*. Sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat awam dan petani pemula untuk mengenali varietas mangga secara cepat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti dapat mengidentifikasi permasalahan yang akan dijadikan bahan penelitian yaitu :

1. Masyarakat umum dan petani mangga pemula sering mengalami kesulitan dalam mengenali varietas mangga dikarenakan bentuk buah antar varietas yang cenderung mirip.
2. Proses identifikasi varietas mangga secara manual sering menyebabkan kesalahan klasifikasi.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun model klasifikasi berbasis *Deep Learning* yang mampu mengekstraksi fitur unik dari citra buah mangga untuk membedakan varietas mangga?
2. Bagaimana mengimplementasikan model klasifikasi varietas mangga berbasis citra buah ke dalam aplikasi *mobile* agar dapat digunakan secara praktis?

D. Batasan Masalah

Untuk menjaga penelitian ini tetap fokus dan terarah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Maka ruang lingkup penelitian akan dibatasi pada beberapa aspek berikut:

1. Penelitian ini dibatasi pada deteksi dan klasifikasi varietas mangga.
2. Objek penelitian yang digunakan berupa citra buah mangga dan citra non mangga.
3. Varietas mangga yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Arumanis, Gedong Gincu, Pakel, dan Manalagi.
4. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer berupa citra buah mangga yang diperoleh melalui proses pengambilan gambar menggunakan kamera *smartphone*, sedangkan data sekunder berupa citra non-mangga dan sebagian citra mangga yang diperoleh dari internet.
5. Format input berupa gambar dengan ekstensi *JPG*, *JPEG* dan *PNG*.
6. Pengambilan citra buah mangga dilakukan pada kondisi pencahayaan yang terang
7. Sistem hanya mengklasifikasi satu objek buah mangga pada setiap citra masukan.
8. Sistem hanya mengidentifikasi varietas mangga Arumanis, Gedong Gincu, Pakel, dan Manalagi.
9. Proses klasifikasi dilakukan menggunakan algoritma *MobileNetV2*.

10. Model yang telah dikembangkan akan diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile* berbasis *android*.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan model klasifikasi varietas mangga berdasarkan citra buah menggunakan metode *CNN* dengan arsitektur *MobileNetV2*.
2. Mengimplementasikan model klasifikasi varietas mangga ke dalam aplikasi *mobile* agar dapat digunakan secara praktis dan efisien.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a) Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini memberikan manfaat bagi peneliti karena dapat memperdalam pemahaman konseptual mengenai *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, arsitektur *MobileNetV2*, serta pengolahan citra digital sebagai dasar ilmiah dalam pengembangan sistem klasifikasi citra berbasis kecerdasan buatan.

- b) Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan referensi dan studi perbandingan bagi penelitian selanjutnya terkait dengan identifikasi tanaman menggunakan pengolahan citra digital.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Masyarakat

Menyediakan model yang dapat membantu masyarakat umum dalam mengidentifikasi varietas mangga.

b. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian ini juga memberikan manfaat bagi peneliti sebagai bagian dari pemenuhan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, C. C. (2015). *Data Mining: The Textbook*. Springer International Publishing.
- Aufar, Y., & Kaloka, T. P. (2022). Robusta coffee leaf diseases detection based on MobileNetV2 model. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 12(6), 6675–6683. <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i6.pp6675-6683>
- Buiu, C., Dănilă, V. R., & Răduță, C. N. (2020). MobileNetV2 ensemble for cervical precancerous lesions classification. *Processes*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/PR8050595>
- Dijaya, R., & Setiawan, H. (2023). Buku Ajar Pengolahan Citra Digital. *Umsida Press, 0 SE-Text Book*, 1–85. <https://doi.org/10.21070/2023/978-623-464-075-5>
- Djarmiko, W. A. (2007). *Mangga Gedong Gincu*. Wikipedia. https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Mangga_gedong_gincu_071021-0845_tmo.jpg
- Djarmiko, W. A. (2008). *Mangifera foetida*. Wikipedia. https://id.wikipedia.org/wiki/Bacang#/media/Berkas:Mangif_odor_v_foetid_080130-4212_tdp.jpg
- Faudyta, H. A., Sinaga, J. T., & Subhiyakto, E. R. (2024). Implementation of MobileNet Architecture for Skin Cancer Disease Classification. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 8(2), 589–597. <https://doi.org/10.30871/jaic.v8i2.8771>
- Gulzar, Y. (2023). Fruit Image Classification Model Based on MobileNetV2 with Deep Transfer Learning Technique. *Sustainability (Switzerland)*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/su15031906>
- Id, I. D. (2021). *Machine Learning: Teori, Studi Kasus dan Implementasi Menggunakan Python* (Vol. 1). Unri Press.
- ihsan, mohamad, Niswatin, R. K., & Swanjaya, D. (2021). DETEKSI EKSPRESI WAJAH MENGGUNAKAN TENSORFLOW. *Joutica*, 6(1 SE-), 428–433. <https://doi.org/10.30736/jti.v6i1.554>
- Irudayaraj, A. A., Muntean, C. H., & Irudayaraj, A. A. (n.d.). *Kidney Stone Detection using Deep Learning Methodologies MSc in Data Analytics National College of Ireland Supervisor :*
- Jaya, H., Sabran, S., Idris, M., Djawad, Y. A., Ilham, A., & Ahmar, A. S. (2018). *Kecerdasan Buatan*. Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar.
- Kencana, N. W., Umar, R., & Murinto. (2024). *Implementasi Transfer Learning*

Untuk Klasifikasi Jenis Ras Ayam. 147–154.

Komah, N. N., & Hermanto, D. (2025). *Classification of Mango Varieties from Leaf Images Using ResNet - 50 CNN Architecture.* 5(1), 559–567.

Krichen, M. (2023). *Convolutional Neural Networks : A Survey.* 1–41.

Kusuma, A. C., Vendyansyah, N., & Rudhistiar, D. (2025). *IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DALAM KLASIFIKASI GENUS TANAMAN ANGGREK (STUDI KASUS: HANDOYO BUDI ORCHIDS).* 9(6), 10718–10727.

Kusuma, P. D. (2020). *Machine Learning Teori, Program, dan Studi Kasus.* Deepublish.

Mardianto, R., Stefanie Quinevera, & Rochimah, S. (2024). Perbandingan Metode Random Forest, Convolutional Neural Network, dan Support Vector Machine Untuk Klasifikasi Jenis Mangga. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 5(1), 63–71. <https://doi.org/10.52158/jacost.v5i1.742>

Nurhidayat, R., & Dewi, K. E. (2023). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Dan Fitur Ekstraksi N-Gram Dalam Analisis Sentimen Berbasis Aspek. *Komputa: Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 12(1), 91–100.

Pracaya, I. (2011). *Bertanam mangga.* Penebar Swadaya Grup.

Rahman, S., Ramli, M., Arnia, F., Muharar, R., Zen, M., & Ikhwan, M. (2021). *Convolutional Neural Networks Untuk Visi Komputer Jaringan Saraf Konvolusional untuk Visi Komputer (Arsitektur Baru, Transfer Learning, Fine Tuning, dan Pruning).* Deepublish.

Ramadhan, F., Ramadana, M. M., Hastin, M. R., & Supriatna, A. (2024). Identifikasi Karakter Morfologi Mangga (*Mangifera indica* L.) di Kecamatan Panyileukan, Jawa Barat, Indonesia. *Botani: Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis*, 1(3), 27–37.

Ratha, A. K., Barpanda, N. K., Sethy, P. K., & Behera, S. K. (2024). Automated Classification of Indian Mango Varieties Using Machine Learning and MobileNet-v2 Deep Features. *Traitement Du Signal*, 41(2), 669–679. <https://doi.org/10.18280/ts.410210>

Rukmana, R. (2019). *Mangga Gedong Gincu* (Cetakan ke). Aneka Ilmu.

Saha. (2018, December 15). *A Guide to Convolutional Neural Networks — the ELI5 way | Saturn Cloud Blog.* Saturncloud.io. <https://saturncloud.io/blog/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way/>

Sari, V. K., Sa, H., & Rusdiana, R. Y. (2024). Keragaman Mangga (*Mangifera indica* L .) di Jawa Timur Berdasarkan Karakter Morfologi : Studi Kasus di Kabupaten Jember Diversity of Mango (*Mangifera indica* L .) in East Java

- Based on Morphological Characteristic : Case Study in Jember District. *Vegetalika*, 13(1), 90–103. <https://doi.org/10.22146/veg.87516>
- Sitorus, Y. A., Sari, Y. A., & Adinugroho, S. (2025). *Evaluasi Komparatif Arsitektur Lightweight CNN , MobileNetV2 , dan . 9(8)*, 1–6.
- Sri Rahmadhani, U., & Lysbetti Marpaung, N. (2023). Klasifikasi Jamur Berdasarkan Genus Dengan Menggunakan Metode CNN. *Jurnal Informatika : Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 169–173.
- Sulianta, F. (2025). *Dasar dan Konsep Machine Learning*. Feri Sulianta.
- Szeliski, R. (2018). *Computer Vision: Algorithms and Applications*, 2nd Edition. Springer, 1232. <https://www.wiley.com/en-in/Machine+Vision+Algorithms+and+Applications%2C+2nd+Edition-p-9783527413652>
- Taye, M. M. (2023). Theoretical Understanding of Convolutional Neural Network: Concepts, Architectures, Applications, Future Directions. *Computation*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/computation11030052>
- Tiwari, A. (2022). Supervised learning: From theory to applications. *Artificial Intelligence and Machine Learning for EDGE Computing*, 23–32. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-824054-0.00026-5>
- Walz, W. (2023). *Machine Learning for Brain Disorders Series Editor*.
- Wang, C., Li, H., Deng, X., Liu, Y., Wu, T., Liu, W., Xiao, R., Wang, Z., & Wang, B. (2024). Improved You Only Look Once v . 8 Model Based on Deep Learning : Precision Detection and Recognition of Fresh Leaves from Yunnan Large-Leaf Tea Tree. *Agriculture*, 14(12), 1–21. <https://doi.org/10.3390/agriculture14122324>
- Wikimedia Commons Contributors. (2026). *Dataset Citra Buah Mangga dan Non Mangga*. wikimedia commons.
- Wulandari, I., Yasin, H., Widiharih, T., Statistika, D., & Diponegoro, U. (2020). *Klasifikasi citra digital bumbu dan rempah dengan algoritma convolutional neural network (cnn) 1,2,3. 9*, 273–282.
- Yulianto, H., & Iryani. (2024). An Exploratory Review of Deep Learning Methods in Education: Tinjauan Eksploratif Metode Deep Learning dalam Pembelajaran. *Moderasi: Jurnal Studi Ilmu Pengetahuan Sosial*, 5, 144–157. <https://doi.org/10.24239/moderasi.Vol5.Iss2.463>