

**SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN TEH  
MENGUNAKAN METODE CNN ARSITEKTUR *INCEPTION V3***

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh  
**ANANDA AMELIA PRAMAISITA BUDIWAN**  
**09040222050**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2026**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ananda Amelia Pramaisita Budiwan  
NIM : 09040222050  
Program Studi : Matematika  
Angkatan : 2022

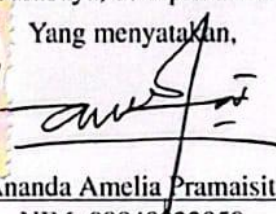
Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN TEH MENGGUNAKAN METODE CNN ARSITEKTUR INCEPTION V3". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 07 April 2026

Yang menyatakan,



  
Ananda Amelia Pramaisita Budiwan  
NIM. 09040222050

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Ananda Amelia Pramaisita Budiwan  
NIM : 09040222050  
Judul skripsi : SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA  
DAUN TEH MENGGUNAKAN METODE CNN  
ARSITEKTUR *INCEPTION V3*

telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I



Dr. Dian Candra Rini Novitasari, M. Kom  
NIP. 198511242014032001

Pembimbing II



Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd  
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Yuniar Farida, M.T  
NIP. 197905272014032002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

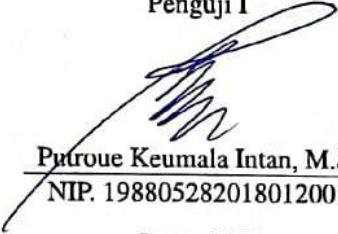
Skripsi oleh

Nama : Ananda Amelia Pramaisita Budiwan  
NIM : 09040222050  
Judul Skripsi : SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA  
DAUN TEH MENGGUNAKAN METODE CNN  
ARSITEKTUR INCEPTION V3

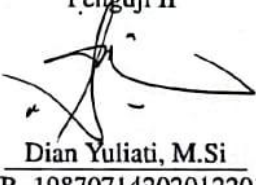
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 01 April 2026

Mengesahkan,  
Tim Penguji


Penguji I

  
Putroue Keumala Intan, M.Si  
NIP. 198805282018012001

Penguji II

  
Dian Yuliati, M.Si  
NIP. 198707142020122015

Penguji III

  
Dr. Dian Candra Rini Novitasari, M.Kom  
NIP. 198511242014032001


Penguji IV

  
Dr. Abdulloh Hamid, M.Pd  
NIP. 198508282014031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Ampel Surabaya



  
Saegoff Hamdani, M.Pd  
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ANANDA AMELIA PRAMAISITA BUDIWAN  
NIM : 09040222050  
Fakultas/Jurusan : FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI / MATEMATIKA  
E-mail address : nanda.a.sita@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN TEM MENGUNAKAN

METODE CNN ARSITEKTUR INCEPTION V3

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 APRIL 2026

Penulis

( ANANDA AMELIA P.B. )  
nama terang dan tanda tangan

## ABSTRAK

### SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN TEH MENGUNAKAN METODE CNN ARSITEKTUR *INCEPTION V3*

Daun teh (*Camellia sinensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi serta potensi ekspor yang tinggi, namun produktivitasnya sering menurun akibat penyakit daun seperti *algal leaf spot*, *brown blight*, *gray blight*, dan hama *Helopeltis*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun teh menggunakan algoritma *Deep Learning* berbasis arsitektur *Inception V3* guna menjamin kualitas produk melalui metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang efisien dalam mendeteksi pola *multiscale*. *Dataset* yang digunakan terdiri atas citra daun teh sehat dan enam jenis daun teh yang terinfeksi penyakit. Berdasarkan pengujian menggunakan *Stratified K-Fold Cross Validation* ( $K = 6$ ), model tanpa *data augmentation* mencapai rata-rata akurasi sebesar 96,12% dengan akurasi tertinggi mencapai 97,09% pada *Fold* 6. Hasil optimal tersebut diperoleh melalui kombinasi parameter terbaik yaitu jumlah *epoch* 50, *optimizer* Adam, *learning rate* 0,0001, *batch size* 64, dan *dropout rate* 0,3. Performa model tanpa augmentasi ini terbukti lebih unggul dibandingkan dengan hasil pengujian menggunakan *data augmentation* pada konfigurasi parameter yang sama, yang hanya menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 89,245%. Penggunaan *learning rate* rendah dalam kombinasi tersebut memberikan stabilitas kinerja yang lebih baik, sehingga sistem ini diharapkan dapat mendukung penerapan teknologi *artificial intelligence* dalam deteksi dini penyakit tanaman teh di Indonesia. Implementasi sistem ini secara praktis diharapkan dapat membantu petani dalam mengambil tindakan pengendalian yang tepat sasaran guna meminimalkan kerugian hasil panen secara signifikan.

**Kata kunci:** Daun teh, Penyakit, CNN, Augmentasi, *Inception V3*

## ABSTRACT

### TEA LEAF DISEASE IDENTIFICATION SYSTEM USING CNN WITH THE INCEPTION V3 ARCHITECTURE

Tea leaves (*Camellia sinensis*) are one of the important plantation commodities in Indonesia that possess high economic value and export potential, yet their productivity often declines due to leaf diseases such as *algal leaf spot*, *brown blight*, *gray blight*, and *Helopeltis* pests. This research aims to develop a tea leaf disease classification system using a *Deep Learning* algorithm based on the *Inception V3* architecture to ensure product quality through the *Convolutional Neural Network* (CNN) method, which is efficient in detecting *multiscale patterns*. The *dataset* used consists of *images* of healthy tea leaves and six types of infected tea leaves. Based on testing using *Stratified K-Fold Cross Validation* ( $K = 6$ ), the model without *data augmentation* achieved an average accuracy of 96.12% with the highest accuracy reaching 97.09% on *Fold 6*. These optimal results were obtained through the best parameter combination, namely 50 *epochs*, *Adam optimizer*, a *learning rate* of 0.0001, a *batch size* of 64, and a *dropout rate* of 0.3. The performance of the model without *augmentation* proved to be superior compared to the test results using *data augmentation* with the same parameter configuration, which only yielded an average accuracy of 89.245%. The use of a low *learning rate* in this combination provided better performance stability, so this system is expected to support the implementation of *artificial intelligence* technology in the early detection of tea plant diseases in Indonesia. The practical implementation of this system is expected to assist farmers in taking targeted control measures to significantly minimize *crop yield* losses.

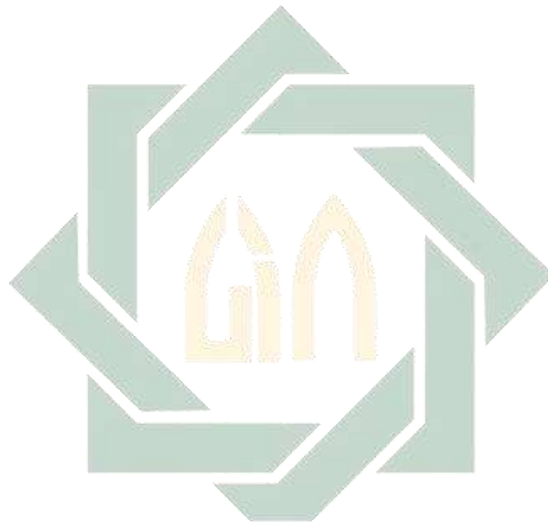
**Keywords:** Tea Leaves, Disease, CNN, Augmentation, Inception V3

# DAFTAR ISI

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                  | i    |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>  | ii   |
| <b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b> | iii  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b>    | iv   |
| <b>MOTTO</b>                          | v    |
| <b>PERSEMBAHAN</b>                    | vi   |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                 | vii  |
| <b>DAFTAR ISI</b>                     | ix   |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                   | xii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                  | xiii |
| <b>ABSTRAK</b>                        | xv   |
| <b>ABSTRACT</b>                       | xvi  |
| <b>I PENDAHULUAN</b>                  | 1    |
| 1.1. Latar Belakang                   | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah                  | 7    |
| 1.3. Tujuan Penelitian                | 8    |
| 1.4. Manfaat Penelitian               | 8    |
| 1.5. Batasan Penelitian               | 9    |
| <b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>            | 10   |
| 2.1. Daun Teh                         | 10   |
| 2.1.1. <i>Tea Algal Leaf Spot</i>     | 11   |
| 2.1.2. <i>Brown Blight</i>            | 12   |
| 2.1.3. <i>Gray Blight</i>             | 13   |
| 2.1.4. <i>Helopetis</i>               | 14   |
| 2.1.5. <i>Red Spider</i>              | 15   |
| 2.1.6. <i>Green Mirid Bug</i>         | 16   |
| 2.1.7. Daun Sehat                     | 17   |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2. Citra Digital . . . . .                            | 18        |
| 2.2.1. Citra Biner . . . . .                            | 18        |
| 2.2.2. Citra <i>Grayscale</i> . . . . .                 | 19        |
| 2.2.3. Citra RGB . . . . .                              | 20        |
| 2.3. <i>Image Augmentation</i> . . . . .                | 21        |
| 2.3.1. <i>Horizontal flip</i> . . . . .                 | 21        |
| 2.3.2. Rotasi . . . . .                                 | 22        |
| 2.4. <i>Resize</i> . . . . .                            | 22        |
| 2.5. <i>Stratified KFold Cross Validation</i> . . . . . | 25        |
| 2.6. <i>Inception V3</i> . . . . .                      | 26        |
| 2.7. <i>Confusion Matrix</i> . . . . .                  | 51        |
| 2.8. Integrasi Keilmuan . . . . .                       | 53        |
| 2.8.1. Produksi dan Konsumsi Teh . . . . .              | 53        |
| 2.8.2. Klasifikasi dan Mitigasi . . . . .               | 57        |
| <b>III METODE PENELITIAN</b> . . . . .                  | <b>61</b> |
| 3.1. Jenis Penelitian . . . . .                         | 61        |
| 3.2. Sumber Penelitian . . . . .                        | 61        |
| 3.3. Tahapan Penelitian . . . . .                       | 63        |
| 3.4. Skema Uji Coba <i>Tuning Parameter</i> . . . . .   | 64        |
| <b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> . . . . .                | <b>65</b> |
| 4.1. <i>Pre-processing</i> . . . . .                    | 65        |
| 4.2. Augmentasi Data . . . . .                          | 69        |
| 4.2.1. <i>Horizontal flip</i> . . . . .                 | 70        |
| 4.2.2. Rotasi . . . . .                                 | 71        |
| 4.3. <i>Data Splitting</i> . . . . .                    | 72        |
| 4.4. <i>Inception V3</i> . . . . .                      | 73        |
| 4.4.1. <i>Input Layer</i> . . . . .                     | 73        |
| 4.4.2. <i>Convolution Layer</i> . . . . .               | 75        |
| 4.4.3. <i>Batch Normalization Layers</i> . . . . .      | 80        |
| 4.4.4. <i>Rectified linear Unit (ReLU)</i> . . . . .    | 82        |
| 4.4.5. <i>Pooling Layers</i> . . . . .                  | 83        |
| 4.4.6. <i>Concatenation Layers</i> . . . . .            | 87        |
| 4.4.7. <i>Fully Connected Layer</i> . . . . .           | 89        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.5. Analisis Hasil Klasifikasi Penyakit pada Daun Teh<br>menggunakan <i>Inception V3</i> . . . . . | 95         |
| 4.6. Integrasi Keilmuan . . . . .   | 99         |
| <b>V PENUTUP</b>  | <b>102</b> |
| 5.1. Kesimpulan . . . . .   | 102        |
| 5.2. Saran . . . . .  | 103        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>   | <b>103</b> |



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Kategori Kinerja  | 52 |
| 3.1 Jumlah Sampel <i>dataset teaLeafBD</i> Untuk Setiap Kategori        |    |
| Daun Teh  | 62 |
| 4.1 Koordinat Pixel Target $(x', y')$                                   | 67 |
| 4.2 Jumlah citra sebelum dan setelah proses augmentasi                  | 70 |
| 4.3 Distribusi Jumlah Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i> pada |    |
| Setiap <i>Fold</i>  | 72 |
| 4.4 Detail Ukuran Output pada Layer Spesifik                            | 88 |

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| 2.1 Daun Teh yang Terinfeksi Penyakit <i>Alga Leaf Spot</i> . . . . .              | 12 |
| 2.2 Daun Teh yang Terinfeksi Penyakit <i>Brown Blight</i> . . . . .                | 13 |
| 2.3 Daun Teh yang Terinfeksi Penyakit <i>Gray Blight</i> . . . . .                 | 14 |
| 2.4 Daun Teh yang Terinfeksi Penyakit <i>Helopeltis</i> . . . . .                  | 15 |
| 2.5 Daun Teh yang Terinfeksi Penyakit <i>Red Spider</i> . . . . .                  | 16 |
| 2.6 Daun Teh yang Terinfeksi Penyakit <i>Green Mirid Bug</i> . . . . .             | 17 |
| 2.7 <i>Healthy Leaf</i> . . . . .  | 18 |
| 2.8 Representasi Citra Biner . . . . .   | 19 |
| 2.9 Citra <i>Grayscale</i> . . . . .   | 20 |
| 2.10 Citra RGB . . . . .   | 21 |
| 2.11 Representasi <i>Resize</i> . . . . .  | 23 |
| 2.12 Ilustrasi hasil <i>resize</i> . . . . .                                       | 25 |
| 2.13 Diagram <i>Stratified K-Fold Cross-Validation</i> . . . . .                   | 26 |
| 2.14 Ilustrasi <i>Padding Same</i> . . . . .                                       | 28 |
| 2.15 Ilustrasi Proses <i>Convolution Layer</i> . . . . .                           | 29 |
| 2.16 Ilustrasi <i>Max Pooling</i> . . . . .  | 34 |
| 2.17 Ilustrasi <i>Average Pooling</i> . . . . .                                    | 35 |
| 2.18 Ilustrasi <i>Concatenate Layer</i> . . . . .                                  | 36 |
| 2.19 Arsitektur <i>Inception V3</i> . . . . .                                      | 38 |
| 2.20 Arsitektur <i>Inception V3</i> . . . . .                                      | 38 |
| 2.21 Arsitektur pada <i>Inception V3</i> bagian <i>Inception-A</i> . . . . .       | 40 |
| 2.22 Arsitektur pada <i>inception</i> bagian <i>Reduction-A</i> . . . . .          | 42 |
| 2.23 Arsitektur pada <i>Inception V3</i> bagian <i>Inception-B</i> . . . . .       | 43 |
| 2.24 Arsitektur pada <i>inception</i> bagian <i>auxiliary classifier</i> . . . . . | 45 |
| 2.25 Arsitektur pada <i>inception V3</i> bagian <i>Reduction-B</i> . . . . .       | 47 |
| 2.26 Arsitektur pada <i>inception V3</i> bagian <i>Inception-C</i> . . . . .       | 49 |
| 2.27 <i>Confusion Matrix Multiclass 7 Kelas</i> . . . . .                          | 51 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.1  | Dataset Citra Daun teh (a) TALS; (b) BB; (c) GB; (d) Helopeltis; (e) RS; (f) GMB; (g) Daun Sehat. | 63 |
| 3.2  | <i>Flowchart</i> Penelitian   | 63 |
| 4.1  | Lapisan <i>Channel</i> pada Citra Daun Teh  | 65 |
| 4.2  | Lapisan Hasil Proses <i>Resize</i>  | 69 |
| 4.3  | Citra daun teh yang digunakan sebagai input <i>image</i>  | 73 |
| 4.4  | Perhitungan Konvolusi Menggunakan <i>Stride 2</i>   | 76 |
| 4.5  | Perhitungan Konvolusi Menggunakan <i>Stride 2</i>   | 77 |
| 4.6  | Perhitungan Konvolusi Menggunakan <i>Stride 2</i>   | 78 |
| 4.7  | <i>Feature Map</i> dan <i>Kernel</i> pada <i>Convolution Layer</i> Pertama                        | 80 |
| 4.8  | <i>Feature Map Batch Normalization Layer</i> pertama  | 82 |
| 4.9  | <i>Feature Map ReLU Layer</i> pertama   | 83 |
| 4.10 | <i>Feature Map</i> setelah proses <i>Max Pooling Layer</i> pertama                                | 86 |
| 4.11 | Arsitektur pada <i>Inception A</i> pertama <i>Layer</i> pertama                                   | 87 |
| 4.12 | <i>Feature Map</i> setelah proses <i>Concatenation</i>  | 88 |
| 4.13 | <i>Feature Map</i> setelah proses <i>Max Pooling Layer</i> pertama                                | 96 |
| 4.14 | <i>Feature Map</i> setelah proses <i>Max Pooling Layer</i> pertama                                | 97 |
| 4.15 | <i>Feature Map</i> setelah proses <i>Max Pooling Layer</i> pertama                                | 98 |

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, L. Q. (2022). Efektivitas tribasik tembaga sulfat (93%) terhadap penyakit cacar daun *Exobasidium vexans* pada tanaman teh. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(2):76–81.
- Alam, B. S., Ahammed, F., Kibria, G., Noor, M. T., Shikdar, O. F., Mahzabin, K. I., Niloy, N. T., and Ali, M. N. Y. (2025). tealeafbd: A comprehensive image dataset to classify the diseased tea leaf to automate the leaf selection process in bangladesh. *Data in Brief*, 61:111769.
- Allen, J., Liu, H., Iqbal, S., Zheng, D., and Stansby, G. (2021). Deep learning-based photoplethysmography classification for peripheral arterial disease detection: A proof-of-concept study. *Physiological Measurement*, 42(5):054002.
- Amania, S. A. (2023). *Klasifikasi Jenis Jerawat Wajah Menggunakan Arsitektur Inception V3*. PhD thesis, UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG.
- Andono, P. N., Sutojo, T., et al. (2018). *Pengolahan citra digital*. Penerbit Andi.
- Andreas, E. and Widhiarso, W. (2023). Klasifikasi penyakit mata katarak menggunakan convolutional neural network dengan arsitektur inception v3. In *MDP Student Conference*, volume 2, pages 107–113.
- Anjarsari, I. R. D. (2022). Rekayasa budidaya dan penanganan pascapanen untuk meningkatkan kualitas teh indonesia sebagai minuman fungsional kaya antioksidan. *Kultivasi*, 21(2):152–158.
- Arini, A., Azhari, M., Fitri, I. I., and Fahrianto, F. (2024). Performance analysis of transfer learning models for identifying ai-generated and real images. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 17(2):139–152.
- Arti, Y. and Arymurthy, A. M. (2023). Face spoofing detection using inception-v3 on rgb modal and depth modal. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*, 16(1):47–57.

- Asterius, P. (2023). *Klasifikasi Penyakit pada Tanaman Teh Menggunakan Algoritma C4. 5 (Studi Kasus: PTPN IV Unit Kebun Sidamanik)*. PhD thesis, Universitas Medan Area.
- Auliya, W., Haris, A., and Siregar, R. R. A. (2024). *IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN TEH MENGGUNAKAN MODEL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*. PhD thesis, ITPLN.
- Bakti, I. and Firdaus, M. (2023). Arsitektur cnn inceptionresnet-v2 untuk pengelompokan pneumonia chest x-ray. *Jurnal Komputer dan Teknologi*, 2(1):35–42.
- Bhagat, M. and Bakariya, B. (2025). A comprehensive review of cross-validation techniques in machine learning. *IJSAT – International Journal on Science and Technology*, 16(1).
- Burhan, A. B. (2018). Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk pengembangan ekonomi pertanian dan pengentasan kemiskinan. *Jurnal Komunikasi Pembangunan*, 16(2):233–247.
- Chang, K. (2015). World tea production and trade: Current and future development. Technical report, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Choudhury, S. B., Junagade, S., Sarangi, S., and Pappula, S. (2022). Uav-assisted multi-modal detection and severity assessment for red spider mites in tea. In *2022 IEEE Global Humanitarian Technology Conference (GHTC)*, pages 373–376. IEEE.
- Dillak, R. Y., Pangestuty, D. M., and Bintiri, M. G. (2015). Klasifikasi jenis musik berdasarkan file audio menggunakan jaringan syaraf tiruan learning vector quantization. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, volume 1.
- Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, and Departemen Pertanian (2002). *Musuh alami, hama dan penyakit tanaman teh*. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat.

- Direktorat Statistik Tanaman Pangan (2024). Statistik teh indonesia 2023.
- Duan, X. (2023). Automatic identification of conodont species using fine-grained convolutional neural networks. *Frontiers in Earth Science*, 10:1046327.
- Fadila, N. Z. (2022). Khasiat ekstrak etanol teh hijau terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(4):239–245.
- Faqih, A. B. and Avianto, D. (2024). Identifikasi penyakit daun pada tanaman *Solanaceae* dan *Rosaceae* menggunakan deep learning. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 10(2):105–116.
- Gayathri, S., Wise, D. C. J. W., Shamini, P. B., and Muthukumaran, N. (2020). Image analysis and detection of tea leaf disease using deep learning. In *2020 International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC)*, pages 398–403. IEEE.
- Getreuer, P. (2011). Linear methods for image interpolation. *Image Processing On Line*, 1:238–259.
- Ghosh, A., Sufian, A., Sultana, F., Chakrabarti, A., and De, D. (2019). Fundamental concepts of convolutional neural network. In *Recent trends and advances in artificial intelligence and Internet of Things*, pages 519–567. Springer.
- Gracia, E. S., Winarsih, N. A. S., and Nuswantoro, D. (2025). Comparison of vgg16, mobilenetv2, inceptionv3, resnet50, and custom cnn architectures for furniture image classification. *Infotekmesin*, 16(1):24–30.
- Grandis, G. F., Sari, Y. A., and Indriati, I. (2021). Seleksi fitur gain ratio pada analisis sentimen kebijakan pemerintah mengenai pembelajaran jarak jauh dengan k-nearest neighbor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(8):3507–3514.
- Hairah, U., Septiari, A., Puspitasari, N., Tejawati, A., Hamdani, H., and Priyatna, S. E. (2024). Classification of tea leaf disease using

- convolutional neural network approach. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 14(3):3287–3294.
- Hawibowo, M. S. and 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.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., and Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, pages 770–778.
- Ibrahim, N., Lestary, G. A., Hanafi, F. S., Saleh, K., Pratiwi, N. K. C., Haq, M. S., and Mastur, A. I. (2022). Klasifikasi tingkat kematangan pucuk daun teh menggunakan metode convolutional neural network. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, dan Teknik Elektronika*, 10(1):162.
- Kandel, I. and Castelli, M. (2020). Transfer learning with convolutional neural networks for diabetic retinopathy image classification. a review. *Applied Sciences*, 10(6):2021.
- Khan, A., Sohail, A., Zahoora, U., and Qureshi, A. S. (2020). A survey of the recent architectures of deep convolutional neural networks. *Artificial intelligence review*, 53(8):5455–5516.
- Kim, J.-H. (2022). Improvement of inceptionv3 model classification performance using chest x-ray images. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*, 22(08):2240032.
- Kowsika, S. (2022). Major mite pests of tea and their management. *Just Agriculture*, 2(11):1–6.
- Li, Q., Cai, W., Wang, X., Zhou, Y., Feng, D. D., and Chen, M. (2014). Medical image classification with convolutional neural network. In *2014 13th international conference on control automation robotics & vision (ICARCV)*, pages 844–848. IEEE.

- Li, Q., Xu, Y., Chen, Z., Liu, D., Feng, S.-T., Law, M., Ye, Y., and Huang, B. (2018). Tumor segmentation in contrast-enhanced magnetic resonance imaging for nasopharyngeal carcinoma: Deep learning with convolutional neural network. *BioMed Research International*, 2018(1):9128527.
- Lin, S.-R., Lin, Y.-H., Ariyawansa, H. A., Chang, Y.-C., Yu, S.-Y., Tsai, I., Chung, C.-L., and Hung, T.-H. (2023). Analysis of the pathogenicity and phylogeny of colletotrichum species associated with brown blight of tea (camellia sinensis) in taiwan. *Plant Disease*, 107(1):97–106.
- Mao, Y., Li, H., Xu, Y., Wang, S., Yin, X., Fan, K., Ding, Z., and Wang, Y. (2024). Early detection of gray blight in tea leaves and rapid screening of resistance varieties by hyperspectral imaging technology. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 104(15):9336–9348.
- Mutasar, M. and Niesa, C. (2025). Combination of learning vector quantization and linear discriminant analysis for tea leaf disease classification. *JITK (Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer)*, 10(3):600–608.
- Nasution, E. M. and Nasution, U. A. H. (2023). Konsumsi makanan halal dan haram dalam perspektif al-qur'an dan hadis. *Jurnal Ilmu Komputer, Ekonomi dan Manajemen (JIKEM)*, 3(2):2781–2790.
- Nawangsih, I., Melani, I., Fauziah, S., and Artikel, A. (2021). Pelita teknologi prediksi pengangkatan karyawan dengan metode algoritma c5.0 (studi kasus pt. mataram cakra buana agung. *Jurnal Pelita Teknologi*, 16(2):24–33.
- Novantara, P., Firmansyah, R. L., and Arismawati, M. (2025). Deteksi hama penyakit daun padi dengan menggunakan teknik optimasi deep learning convolutional neural network. *bit-Tech*, 7(3):975–983.
- Nurwijayo, W. (2024). Jenis hama dan penyakit tanaman teh yang mengintai kebun.
- Oltu, B., Akşahin, M. F., and Kibaroglu, S. (2021). A novel electroencephalography based approach for alzheimer's disease and mild

- cognitive impairment detection. *Biomedical Signal Processing and Control*, 63:102223.
- Ong, J.-Y., Ong, L.-Y., and Leow, M.-C. (2025). Addressing overfitting in comparative study for deep learning-based classification. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 23(3):673–681.
- Prusty, S., Patnaik, S., and Dash, S. K. (2022). Skcv: Stratified k-fold cross-validation on ml classifiers for predicting cervical cancer. *Frontiers in Nanotechnology*, 4:972421.
- Puspita, K. D. A., Nilogiri, A., and Oktavianto, H. (2023). Deteksi penyakit daun teh menggunakan metode convolutional neural network (cnn). *Jurnal Aplikasi Sistem Informasi dan Elektronika*, 5(1):45–50.
- Putri, D. F. and Syakur, A. (2023). Integrasi konsep dan aplikasi dalam menentukan perilaku konsumsi dalam kegiatan ekonomi muslim. *Jurnal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi*, 3(2):182–190.
- Ramdan, A., Zilvan, V., Suryawati, E., Pardede, H. F., and Rahadi, V. P. (2020). Tea clone classification using deep cnn with residual and densely connected architectures. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 8(4):289–296.
- Roy, S., Handique, G., Barua, A., Bora, F. R., Rahman, A., and Muraleedharan, N. (2018). Comparative performances of jatropha oil and garlic oil with synthetic acaricides against red spider mite infesting tea. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 88(1):85–91.
- Sankarganesh, E., Rajeshwaran, B., Mounika, M., et al. (2023). Tea mosquito bug (*helopeltis* spp.): a pest of economically important fruit and plantation crops: Its status and management prospects. *Plant Health Archives*, 1(2):18–28.
- Saragih, M. P. and Sulistyowati, L. (2020). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor teh indonesia dalam kurun waktu 1987–2016. *Jurnal Hexagro*, 4(1):55–72.

- Setiawan, W., Suhadi, M. M., Pramudita, Y. D., et al. (2024). Inception-v3 with reduce learning rate for optimization of lung cancer histopathology classification. *Ingénierie des Systèmes d'Information*, 29(2):561.
- Shahriar, S. A. and Mohd, M. H. (2024). Characterization and pathogenicity of colletotrichum camelliae causing brown blight disease of tea (camellia sinensis) in malaysia. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 46(4):342–355.
- Sumiati, I., Windayani, N., and Nuryantini, A. Y. (2024). Exploring the concept of thayyiban halal food in the primary school environment: A study of students' halal literacy. *Journal of Halal Product and Research*, 7(1):91–103.
- Syaifullah, I. A., Sulthoni, A., and Saputra, A. (2025). Konsep makanan halal, thayyib, dan haram dalam al-qur'an menurut tafsir asy-sya'rawi. *Ushuly: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 4(1):21–41.
- Tan, R., Jiao, L., Huang, D., Chen, X., Wang, H., and Mao, Y. (2024). Comparative transcript profiling of resistant and susceptible tea plants in response to gray blight disease. *Agronomy*, 14(3):565.
- Tanesab, F. I., Laatrehe, C. Y., and Wuarlela, M. A. (2025). Penerapan metode cnn dalam mengklasifikasi jenis penyakit pada daun mangga menggunakan arsitektur inceptionv3. *Menulis: Jurnal Penelitian Nusantara*, 1(8):265–275.
- Thangaraj, K., Deng, C., Cheng, L.-L., Deng, W.-W., and Zhang, Z.-Z. (2018). Report of phoma herbarum causing leaf spot disease of camellia sinensis in china. *Plant Disease*, 102(11):2373–2373.
- Tian, Y., Wang, H., Hou, J., Zhang, L., Zhang, Z., and Cai, X. (2019). Occurrence and distribution of apolygus lucorum on weed hosts and tea plants in tea plantation ecosystems. *Insects*, 10(6):167.
- Trihardianingsih, L., Sunyoto, A., and Hidayat, T. (2023). Classification of tea leaf diseases based on resnet-50 and inception v3. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 7(3):1564–1573.

- Tsani, A. F., Susilo, H., Suyamto, Setiawan, U., and Sudanto (2021). Halal and thayyib food in islamic sharia perspective. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 1(1):97–109.
- Umamaheswari, D. and Geetha, S. (2018). Segmentation and classification of acute lymphoblastic leukemia cells tooled with digital image processing and ml techniques. In *2018 Second International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, pages 1336–1341. IEEE.
- Vyas, A., Yu, S., and Paik, J. (2017). Fundamentals of digital image processing. In *Multiscale Transforms with Application to Image Processing*, pages 3–11. Springer.
- Widyaya, J. E. and Budi, S. (2021). Pengaruh preprocessing terhadap klasifikasi diabetic retinopathy dengan pendekatan transfer learning convolutional neural network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1).
- Wildah, S. K. and Latif, A. (2023). Kombinasi metode fitur ekstraksi untuk identifikasi penyakit pada daun teh. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 11(3):447–452.
- Yadav, S. S. and Jadhav, S. M. (2019). Deep convolutional neural network based medical image classification for disease diagnosis. *Journal of Big data*, 6(1):1–18.
- Zayd, M. H., Oktavian, M. W., Meranggi, D. G. T., Figo, J. A., and Yudistira, N. (2022). Improvement of garbage classification using pretrained convolutional neural network. *Teknologi*, 12(1):1–8.
- Zou, X., Zhang, J., Huang, S., Wang, J., Yao, H., and Song, Y. (2020). Recognition of tea diseases under natural background based on particle swarm optimization algorithm optimized support vector machine. In *2020 IEEE 18th International Conference on Industrial Informatics (INDIN)*, pages 547–552. IEEE.
- Zubair, M., Woo, S., Lim, S., and Kim, D. (2023). Deep representation learning with sample generation and augmented attention module for

imbalanced ecg classification. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 28(5):2461–2472.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A