

**IMPLEMENTASI MODEL RESNET-50 DENGAN *IMAGE*
AUGMENTATION PADA KLASIFIKASI
PENYAKIT DAUN JAGUNG**

SKRIPSI



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

Disusun Oleh:

MOKHAMMAD IQBAL MAULANA

H76219027

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2026**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MOKHAMMAD IQBAL MAULANA
NIM : H76219027
Program Studi : SISTEM INFORMASI
Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: “IMPLEMENTASI MODEL RESNET-50 DENGAN IMAGE AUGMENTATION PADA KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN JAGUNG”. 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, 11 Mei 2026

Yang menyatakan,



(Mokhammad Iqbal Maulana)
NIM H76219027

LEMBAR PERSETUJUAN

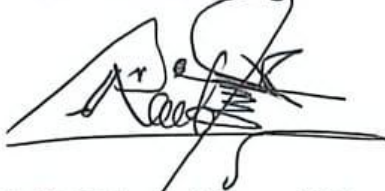
Skripsi oleh

NAMA : Mokhammad Iqbal Maulana
NIM : H76219027
JUDUL : Implementasi Model *Resnet-50* dengan *Image Augmentation*
Pada Klasifikasi Penyakit Daun Jagung

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 09 Mei 2026

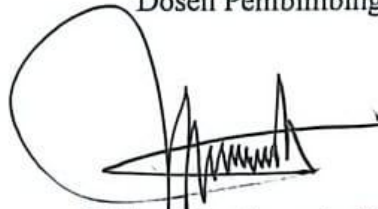
Dosen Pembimbing 1



Mujib Ridwan, S.Kom., M.T

NIP 198604272014031004

Dosen Pembimbing 2



Subhan Nooriansyah, M.Kom

NIP 199012282020121010

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Mokhammad Iqbal Maulana ini telah dipertahankan di depan
tim penguji skripsi
di Surabaya, 11 Mei 2026

Mengesahkan, Dewan Penguji

Dosen Penguji 1


Dwi Rohiawati, MT.
NIP 197909272014032001

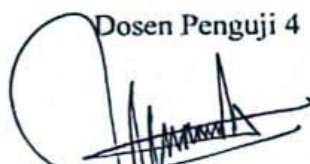
Dosen Penguji 2


Khalid, M.Kom.
NIP 197906092014031002

Dosen Penguji 3


Mujib Ridwan, S.Kom., M.T.
NIP 198604272014031004

Dosen Penguji 4


Subhan Nooriansyah, M.Kom.
NIP 199012282020121010

Mengetahui,


Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Saepul Hamdani M.Pd
NIP 196507312000031002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Mokhammad Iqbal Maulana

NIM : H76219027

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Sistem Informasi

E-mail address : miqbal0626@gmail.com

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

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

IMPLEMENTASI MODEL RESNET-50 DENGAN IMAGE AUGMENTATION PADA KLASIFIKASI

PENYAKIT DAUN JAGUNG

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, 01 Juli 2026

Penulis



(Mokhammad Iqbal Maulana)

ABSTRAK

IMPLEMENTASI MODEL RESNET-50 DENGAN IMAGE AUGMENTATION PADA KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN JAGUNG

Oleh:

Mokhammad Iqbal Maulana

Penyakit pada tanaman jagung perlu adanya perhatian. Penyakit tersebut dapat menyerang daun, tongkol, dan batang. Fokus penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan penyakit daun pada jagung. Alasan diambilnya topik ini agar dapat mengetahui hasil dari pengimplementasian dari dua percobaan yaitu dengan menggunakan proses augmentasi maupun tanpa melakukan atau melalui augmentasi. Data citra tersebut diambil melalui data *kaggle*. Terdapat 4 *class* yakni *Blight*, *Common rust*, *Gray leaf spot* dan *Healthy*. Metode yang digunakan untuk klasifikasi gambar menggunakan *Convolutional Neural Network Residual Network 50* (ResNet50). Untuk memperbanyak data digunakan 4 yaitu *flipping horizontal*, *flipping vertikal*, *zoom* dan rotasi. Untuk target augmentasi yaitu disamaratakan menjadi data terbanyak atau max count. Parameter yang akan digunakan untuk proses *training* adalah *learning rate*, *epoch*, *batch size*, dan *optimizer* Adam. Menggunakan metode *splitting data* untuk membagi *data training*, *data testing*, dan *data validation*. Kemudian dilakukan proses *testing* menggunakan *confusion matrix*. Sehingga menghasilkan performa sistem menggunakan arsitektur *ResNet50*. Setelah dilakukan evaluasi model menggunakan *data testing* hasil model terbaik diperoleh dengan percobaan tanpa augmentasi.

Kata Kunci: ***Convolutional Neural Network*, *ResNet50*, Penyakit Daun Jagung**

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF THE RESNET-50 MODEL WITH IMAGE AUGMENTATION IN CORN LEAF DISEASE CLASSIFICATION

By:
Mokhammad Iqbal Maulana

Diseases affecting maize plants require attention, as they can attack the leaves, ears, and stalks. This research focuses specifically on maize leaf diseases. The topic was selected to evaluate the outcomes of two experimental approaches: one utilizing data augmentation and the other proceeding without it. Image data was sourced from Kaggle, comprising four classes: Blight, Common Rust, Gray Leaf Spot, and Healthy. A Convolutional Neural Network—specifically ResNet50 (Residual Network 50)—was employed for image classification. Four augmentation techniques were used to expand the dataset: horizontal flipping, vertical flipping, zooming, and rotation. Augmentation targets were standardized to match the class with the highest number of samples (max count). Training parameters included the learning rate, number of epochs, batch size, and the Adam optimizer. A data-splitting method was used to partition the dataset into training, testing, and validation sets. Subsequently, testing was conducted using a confusion matrix to assess system performance based on the ResNet50 architecture. Model evaluation using the test data revealed that the best performance was achieved in the experiment conducted without augmentation.

Keywords: *Convolutional Neural Network, ResNet50, Corn Leaf Disease*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka Terdahulu.....	6
2.2 Teori Dasar Yang Digunakan.....	9
2.2.1 Machine Learning	9
2.2.2 Deep Learning.....	11
2.2.3 Tanaman Jagung.....	12
2.2.4 Citra Digital.....	12
2.2.5 Preprocessing Data Citra.....	15
2.2.6 Augmentasi Data.....	15
2.2.7 Convolutional Neural Network.....	17

2.2.8	Arsitektur Residual Network.....	26
2.2.9	Hyperparameter.....	28
2.2.10	Evaluasi Model	29
2.2.11	Splitting Dataset.....	30
2.3	Integrasi Keilmuan.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		34
3.1	Jenis Penelitian.....	34
3.2	Tahapan Penelitian	34
3.2.1	Identifikasi Masalah	35
3.2.2	Studi Literatur	35
3.2.3	Collect Open Source Dataset	35
3.2.4	Image Preprocessing	37
3.2.5	Eksekusi Percobaan.....	38
3.2.5	Pre-trained Model ResNet-50	39
3.2.5	Evaluating Model.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Hasil Collect Open Source Dataset	41
4.1	Image Preprocessing	43
4.2	Eksekusi Percobaan.....	44
4.3	Pre-Trained Model ResNet50	50
4.4	Evaluating Model.....	53
4.4.1	Skenario Uji Permodelan	57
4.4.2	Analisis Hasil	58
4.4.3	Perangkat Keras dan Perangkat lunak yang digunakan	58
4.4.4	Percobaan Runtime	59
BAB V PENUTUP.....		61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Koordinat yang Dipergunakan untuk Mewakili Citra	13
Gambar 2.2 Citra Grayscale	14
Gambar 2.3 Citra Warna dengan Komponen Warna RGB	15
Gambar 2.4 Augmentasi	16
Gambar 2.5 Alur Convolutional Neural Network	18
Gambar 2.6 Konvolusi antara matriks citra dan filter untuk baris 1 kolom 1	19
Gambar 2.7 Ilustrasi Filter	21
Gambar 2.8 Pooling Layer	22
Gambar 2.9 Aktivasi ReLu	23
Gambar 2.10 Fully Connected Layer	24
Gambar 2.11 Dropout	24
Gambar 2.12 Identity Block ResNet	26
Gambar 2.13 Arsitektur ResNet50	28
Gambar 2.14 Confusion Matrix	30
Gambar 3.1 Alur Penelitian	34
Gambar 3.2 <i>Blight</i>	35
Gambar 3.3 Common Rust	36
Gambar 3.4 Gray leaf spot	36
Gambar 3.5 Healthy	37
Gambar 3.6 Alur Image Preprocessing	37
Gambar 3.7 Eksekusi Percobaan	38

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Terdahulu.....	6
Tabel 3.1 <i>Image Augmentation</i>	39
Tabel 3.2 Parameter untuk Permodelan	39
Tabel 3.3 Skenario Uji Permodelan.....	40
Tabel 4.1 Tabel Hasil Data Yang Telah Didapatkan	41
Tabel 4.2 Pseudocode Image Preprocessing Resize	43
Tabel 4.3 Pseudocode Grayscale.....	44
Tabel 4.4 Jumlah data per label.....	45
Tabel 4.5 Pseudocode Image Augmentation.....	46
Tabel 4.6 Target Augmentasi Data	46
Tabel 4.7 Jumlah Data Per Kelas Setelah Augmentasi	50
Tabel 4.8 Pembagian <i>Data Training</i> Menggunakan <i>Splitting Data</i>	50
Tabel 4.9 Pseudocode Scratch Model	50
Tabel 4.10 Proses Training Tanpa Augmentasi ResNet50 Optimizer Adam	51
Tabel 4.11 Proses Training Dengan Augmentasi ResNet50 Optimizer Adam	52
Tabel 4.12 Hasil Tanpa Augmentasi (data <i>testing</i>).....	54
Tabel 4.13 Hasil Tanpa Augmentasi (data validasi)	55
Tabel 4.14 Hasil Dengan Augmentasi (data <i>testing</i>)	56
Tabel 4.15 Hasil Dengan Augmentasi (data validasi).....	56
Tabel 4.16 Hasil <i>Testing</i> Tanpa Augmentasi <i>ResNet50</i>	57
Tabel 4.17 Tabel Hasil Skenario Uji Permodelan.....	57
Tabel 4.18 Spesifikasi Perangkat Keras	59
Tabel 4.19 Spesifikasi Colaboratory Notebook	59
Tabel 4.20 Runtime yang digunakan untuk Komputasi ResNet 50 Adam	60

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- AGUSTINA, R., MAGDALENA, R., & PRATIWI, N. K. C. (2022). Klasifikasi Kanker Kulit menggunakan Metode Convolutional Neural Network dengan Arsitektur VGG-16. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(2), 446. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v10i2.446>
- Akbar, H., Aryani, D., & Bahrul, M. (2022). Deteksi Banjir Area Perkotaan Berbasis Citra Digital Dan Convolutional Neural Network (*VGG19*). 2(3), 82–91.
- Alwanda, M. R., Ramadhan, R. P. K., & Alamsyah, D. (2020). Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle. *Jurnal Algoritme*, 1(1), 45–56. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v1i1.434>
- Asmara, R. A., Andjani, B. S., Rosiani, U. D., & Choirina, P. (n.d.). Klasifikasi Jenis Kelamin Pada Citra Wajah Menggunakan Metode Naive Bayes. 212–217.
- Awaludin, I., Suprihanto, Zulfikar, M. Z., & Fadhil, M. (2022). Analisis Kinerja ResNet-50 dalam Klasifikasi Penyakit pada Daun Kopi Robusta. *JURNAL INFORMATIKA*, Halaman 116~122.
- Azizah, Q. N. (2023). Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network AlexNet. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 2(1), 28–33. <https://doi.org/10.56211/sudo.v2i1.227>
- Budi Mulyono, N. (2023). *Prediksi Rentet Waktu Penjualan Barang Menggunakan Algoritma Backpropagation Prediction*. 6(2), 131–139.
- Deva Aulia Putri Oktavia, Syamsul Rizal, N. K. C. P. (2022). *Klasifikasi Gejala Defisiensi Nutrisi Pada Tanaman Padi Menggunakan CNN Dengan*. 8(6), 3171–3175.
- Didit Iswantoro, D. H. U. (2022). *Klasifikasi Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)*. 22(2), 900–905.

<https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i2.2065>

- Efendi, D., Jasril, J., Sanjaya, S., Syafria, F., & Budianita, E. (2022). Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network Arsitektur ResNet-50 untuk Klasifikasi Citra Daging Sapi dan Babi. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(3), 607. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i3.4176>
- Halbouni, A., Gunawan, T. S., Habaebi, M. H., Halbouni, M., Kartiwi, M., & Ahmad, R. (2022). Machine Learning and Deep Learning Approaches for CyberSecurity: A Review. *IEEE Access*, 10(MI), 19572–19585. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151248>
- He, K., & Sun, J. (n.d.). *Deep Residual Learning for Image Recognition*. 1–9.
- Isa, I., & Junedi, B. (2022). Hyperparameter Tuning Epoch Dalam Meningkatkan Akurasi Data Latih Dan Data Validasi Pada Citra Pengendara. 231–237.
- Kevin Reynaldi Tanjung, Liliana, H. J. (n.d.). *Klasifikasi Benda Organik dan Anorganik Dengan Metode YOLOv3 dan ResNet50*.
- Kholik, A. (2021). Klasifikasi Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Tangkapan Layar Halaman Instagram. *Jdmsi*, 2(2), 10–20.
- Kingma, D. P., & Ba, J. L. (2015). *Adam: A Method For Stochastic Optimization*. 1–15.
- Minarno, A. E., Akbi, D. R., Munarko, Y., & Malang, U. M. (2022). *Workshop machine learning klasifikasi tumor otak pada citra mri menggunakan convolutional neural network dan support vector machine*. 6(1), 107–117.
- Miranda, N. D., Novamizanti, L., Rizal, S., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2020). Convolutional Neural Network Pada Klasifikasi Sidik Jari Menggunakan Resnet-50 Classification Of Fingerprint Pattern Using Convolutional Neural Network In Clahe Image. *I(2)*, 61–68.
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., Arijanto, R., & Kom, M. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Ekspresi Manusia. 1.

- Nurchayati, A. D., Akbar, R. M., & Zahara, S. (2022). Klasifikasi Citra Penyakit pada Daun Jagung Menggunakan Deep Learning dengan Metode Convolution Neural Network (CNN). *SUBMIT: Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Dan Sains*, 2(2), 43–51. <https://doi.org/10.36815/submit.v2i2.1877>
- Pardede, J., & Putra, D. A. L. (2020). Implementasi DenseNet Untuk Mengidentifikasi Kanker Kulit Melanoma. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(3), 425–433. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i3.2814>
- Peryanto, A., Yudhana, A., & Umar, R. (2020). Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network dan K Fold Cross Validation. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(1), 45–51. <https://doi.org/10.30871/jaic.v4i1.2017>
- Prabowo, R., & Roudhoh, A. (2022). Klasifikasi Image Tumbuhan Obat Sirih dan Binahong Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *10(2)*, 48–54.
- Pulung Nurtantio Andono, T.Sutojo, M. (2017). *Pengolahan Citra Digital*.
- Putra, B., Pamungkas, G., Nugroho, B., & Anggraeny, F. (2021). Deteksi dan Menghitung Manusia Menggunakan YOLO-CNN. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 02(1), 67–76.
- Putra, I. P., Rusbandi, R., & Alamsyah, D. (2022). Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Algoritme*, 2(2), 102–112. <https://doi.org/10.35957/algoritme.v2i2.2360>
- Renjun, X., Junliang, Y., Yi, W., & Mengcheng, S. (2022). *Fault Detection Method Based on Improved Faster R-CNN : Take ResNet-50 as an Example*. 2022.
- Revydo Bima Anshori, Hilman Fauzi TSP, T. S. S. (2022). Klasifikasi Citra Kanker Serviks Menggunakan Deep Residual Network. *8(6)*, 3163–3170.
- RI, S. D. (2022). jagung 23jt ton pada tahun 2021. *Bugdet Issue Brief Industri Dan Pembangunan*, 2, 12.
- Rosadi, M. I., & Lutfi, M. (2021). *Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung*

Menggunakan Deep Learning Pre- Trained Model. 5(36), 35–42.

Rosadi, M. I., Lutfi, M., & Artikel, S. (2019). Identifikasi Jenis Penyakit Daun Jagung Menggunakan Deep Learning Pre-Trained Model. *Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknik Informatika*, 5(36), 35–42. Retrieved from <https://doi.org/10.35891/explorit>

Sanjaya, J., & Ayub, M. (2020). *Augmentasi Data Pengenalan Citra Mobil Menggunakan Pendekatan Random Crop , Rotate , dan Mixup*. 6, 311–323.

Saputro, A., Putri, H., Informasi, P. S., Informatika, P. T., & Pasuruan, U. Y. (2022). Deep Transfer Learning Dengan Model Arsitektur Vgg16 Untuk Klasifikasi Jenis Varietas Tanaman Lengkeng Berdasarkan. 6(2).

Sarirotul Ilahiyah, A. N. (2021). *Implementasi Deep Learning pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network*. Retrieved from <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>

Satoto, B. D., Imam, U. M., & Rulaningtyas, R. (2020). *An auto contrast custom convolutional neural network to identifying Gram-negative bacteria*. (December). <https://doi.org/10.1109/CENIM51130.2020.9297964>

Setiawan, W. (2020a). *Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network : Teori dan Aplikasi*.

Setiawan, W. (2020b). Perbandingan Arsitektur Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Fundus. *Jurnal Simantec*, 7(2), 48–53. <https://doi.org/10.21107/simantec.v7i2.6551>

Sidik, A. D., & Ansawarman, A. (2022). Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Menggunakan Machine Learning. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research*, 1(3), 559–568. <https://doi.org/10.55927/fjmr.v1i3.745>

Sinuhaji, A. B., Putrada, A. G., & Nuha, H. H. (2021). Klasifikasi Gambar dari Prototipe Camera Trap Menggunakan Model ResNet-50 untuk Mendeteksi Satwa Dilindungi. *E-Proceeding of Engineering*, 8(5), 10544–10555.

- Solichin, A., & Brotosaputro, G. (2022). Telapak Tangan Menggunakan Convolutional Neural Network *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika : JANAPATI* | 270. 11, 269–279.
- Solihin, A., Mulyana, D. I., Yel, M. B., & Belakang, A. L. (2022). *Klasifikasi Alat Musik Tradisional Papua menggunakan Metode Transfer Learning Dan Data Augmentasi*.
- Sujatmiko, B. M., Yudaningtyas, E., & Raharjo, P. M. (2022). *Convolution Neural Network Dengan Desain Jaringan Resnet Sebagai Metode Klasifikasi Tumor Kulit Convolution Neural Network Using Resnet Network Design As Skin Tumor*. 11(1), 53–64.
- Syahrul, F. H., & Sasongko, P. S. (2022). Penerapan Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Tingkat Keparahan Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.14710/jmasif.13.1.42354>
- Szegedy, C., Reed, S., Sermanet, P., Vanhoucke, V., & Rabinovich, A. (n.d.). *Going deeper with convolutions*. 1–12.
- TiaraSari, A., & Haryatmi, E. (2021). Penerapan Convolutional Neural Network Deep Learning dalam Pendeteksian Citra Biji Jagung Kering. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(2), 265–271. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i2.3040>
- Tumewu, S. F., Setiabudi, D. H., & Sugiarto, I. (n.d.). *Klasifikasi Motif Batik menggunakan metode Deep Convolutional Neural Network dengan Data Augmentation*.
- Veronica Lusiana, B. H. (2017). Praproses Citra Menggunakan Kompresi Citra, Perbaikan Kontras, Dan Kuantisasi Piksel. 212–216.
- Wahyudi Setiawan, M. A. H. (2022). *Stalk Rots Diseases of Corn Classification using Morphology Closing and Convolutional Neural Network*. 640–644.
- Winiarti, S., Wukir, C., Ahdiani, U., & Ismail, T. (2022). *Klasifikasi Image Untuk Jenis Buku Bacaan Anak-Anak dengan Menggunakan Convolutional Neural*

Network. 6(April), 738–745. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i2.3504>

Wu, Y. (2021). *Identification of Maize Leaf Diseases based on Convolutional Neural Network*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1748/3/032004>

Wulandari, I., Yasin, H., & Widiari, T. (2020). Klasifikasi Citra Digital Bumbu Dan Rempah Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn). *Jurnal Gaussian*, 9(3), 273–282. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i3.27416>

Yoga, A. P., Ema, U., & Ainul, Y. (2024). Pengaruh Komposisi Split Data Terhadap Performa Akurasi Analisis Sentimen Algoritma Naïve Bayes dan SVM. *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, Vol. 6, No. 2. doi:10.33650/jeeecom.v4i2

Yuliany, S., & Rachman, A. N. (2022). *Implementasi Deep Learning pada Sistem Klasifikasi Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)*. 13(April), 54–65.

Zayd, M. H., Oktavian, M. W., Meranggi, D. G. T., Figo, J. A., & Yudistira, N. (2022). Improvement of garbage classification using pretrained Convolutional Neural Network. *Teknologi*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.26594/teknologi.v12i1.2403>

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A