KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TOMAT MENGGUNAKAN MEDIA CITRA DENGAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*

SKRIPSI

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

Oleh:

Adis Prima Aryaputra
NPM: 2113020162

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025

Skripsi oleh:

Adis Prima Aryaputra
NPM: 2113020162

Judul :

KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TOMAT MENGGUNAKAN MEDIA CITRA DENGAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*

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

Tanggal : 11 Juli 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
Danang Wahyu Widodo, S.P., M.Kom.	Ardi Sanjaya, M.Kom.
NIDN. 0720117501	NIDN. 0706118101

Skripsi oleh:

Adis Prima Aryaputra
NPM: 2113020162

Judul :

KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN TOMAT MENGGUNAKAN MEDIA CITRA DENGAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)*

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 11 Juli 2025
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Danang Wahyu Widodo, S.P., M.Kom.
2. Penguji I : Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si.
3. Penguji II : Ardi Sanjaya, M.Kom.

Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama	: Adis Prima Aryaputra
Jenis Kelamin	: Laki - Laki
Tempat/Tgl Lahir	: Trenggalek, 24 Maret 2003
NPM	: 2113020162
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, 11 Juli 2025
Yang Menyatakan

Adis Prima Aryaputra
NPM: 2113020162

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 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 dan rumah, 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

"Berdamai dengan apa yang terjadi, kunci dari semua masalah ini."

— Mangu (Cover Azizah)

"Keinginan kuat adalah kuncinya, keberanian untuk memulai adalah langkah pertamanya." **— Anonim**

"Hidup itu bukan sekadar mencari kebahagiaan, tetapi menemukan tujuan dan memberi makna pada kehidupan." **— Albert Einstein**

HALAMAN RINGKASAN

Adis Prima Aryaputra Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Menggunakan Media Citra Dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN), Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci: CNN, klasifikasi, mobileNetV2, tomat

Penurunan produksi tomat di Indonesia banyak disebabkan oleh serangan penyakit pada daun yang sulit dikenali secara cepat oleh petani. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi penyakit daun tomat menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2, serta mengimplementasikannya dalam bentuk aplikasi mobile berbasis Android. Metode yang digunakan meliputi pelatihan model dengan dataset gambar daun tomat dari enam kelas, yang telah melalui tahap pra-pemrosesan dan augmentasi. Model dikembangkan tanpa menggunakan bobot pretrained dari ImageNet dan dilatih dari awal. Model yang telah dilatih kemudian dikonversi ke format TensorFlow Lite untuk diintegrasikan ke aplikasi Android. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengklasifikasikan penyakit daun tomat dengan akurasi tertinggi sebesar 90% pada data uji. Aplikasi yang dikembangkan juga telah diuji secara fungsional dan berjalan lancar, termasuk fitur pengambilan gambar dari kamera dan galeri. Dengan demikian, sistem ini dinilai layak digunakan sebagai alat bantu dalam mendeteksi penyakit daun tomat secara praktis dan efisien.

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 yang selalu memberikan arahan yang sangat jelas kepada mahasiswa.
4. Danang Wahyu Widodo, S.P., M.Kom. dan Ardi Sanjaya, 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, 11 Juli 2025

Adis Prima Aryaputra
NPM. 2113020162

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTTO vi
HALAMAN RINGKASAN vii
PRAKATA viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 2
C. Rumusan Masalah 2
D. Batasan Masalah 2
E. Tujuan Penelitian 3
F. Manfaat Penelitian 3
BAB II LANDASAN TEORI 4
A. Teori dan Penelitian Terdahulu 4
B. Kerangka Berfikir 13
BAB III METODE PENELITIAN 15
A. Desain Penelitian 15
B. Instrumen Penelitian 16
C. Jadwal Penelitian 18

D. Objek Penelitian 19
E. Prosedur Penelitian 19
F. Teknik Analisis Data 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 33
A. Hasil Penelitian 33
B. Pembahasan 42
BAB V PENUTUP 45
A. Kesimpulan 45
B. Saran 46
DAFTAR PUSTAKA 47
LAMPIRAN - LAMPIRAN 50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confusion matrix 10
Tabel 3. 1 Dataset Daun Tomat 17
Tabel 3. 2 Jadwal penelitian 18
Tabel 4. 1 Blackbox testing sistem 38
Tabel 4. 2 Skenario uji 39
Tabel 4. 3 Hasil skenario uji 1 40
Tabel 4. 4 Hasil Skenario uji 2 40
Tabel 4. 5 Hasil skenario uji 3 41
Tabel 4. 6 Hasil skenario uji 4 42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram network deep learning 7
Gambar 2. 2 Arsitektur Diagram CNN 8
Gambar 2. 3 Arsitektur MobileNetV2 9
Gambar 2. 4 Kerangka Berfikir 14
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian 19
Gambar 3. 2 Flowchart Aplikasi 22
Gambar 3. 3 Flowchart Pelatihan data 23
Gambar 3. 4 Use case diagram pengguna 24
Gambar 3. 5 Actifity Diagram 24
Gambar 3. 6 Halaman awal aplikasi 26
Gambar 3. 7 Halaman utama aplikasi 26
Gambar 3. 8 Halaman hasil aplikasi 27
Gambar 3. 9 Gambar daun tomat 28
Gambar 3. 10 Nilai pixel RGB 29
Gambar 3. 11 Pixel Karnel 3x3 29
Gambar 3. 12 Hasil Perhitungan Layer Konvolusi 29
Gambar 3. 13 Total Perhitungan Convolutional 30
Gambar 3. 14 Hasil ReLu 30
Gambar 3. 15 Perhitungan maxpolling 30
Gambar 3. 16 Proses Flatten Layer 31
Gambar 3. 17 Ilustrasi Fully Conected Layer 31
Gambar 3. 18 Simulasi confusion matrix 31
Gambar 4. 1 Halaman awal 33
Gambar 4. 2 Halaman Utama 34
Gambar 4. 3 Halaman Klasifikasi 35
Gambar 4. 4 Hasil confusion matrix 43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berita acara bimbingan skripsi 50
Lampiran 2 Lembar revisi ujian skripsi 52
Lampiran 3 Surat keterangan bebas similarity..... 55

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tomat, atau dikenal secara ilmiah sebagai *Solanum lycopersicum*, adalah tanaman yang mampu tumbuh di berbagai jenis media dan ketinggian. Tanaman ini dapat menghasilkan buah yang melimpah jika berada dalam kondisi sehat. Namun, berbagai jenis penyakit dapat menyerang tanaman ini, menyebabkan kerusakan yang cukup serius (Lubis, 2022). Dalam budidaya tomat, penyakit sering menjadi kendala yang dapat menurunkan kualitas serta kuantitas hasil panen.

Selama ini, deteksi penyakit pada tanaman tomat sering dilakukan secara manual oleh petani, dan gejala yang muncul pada daun tomat sering kali berbeda-beda tergantung pada jenis penyakitnya. Namun, gejala tersebut tidak selalu dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit secara pasti karena banyak penyakit yang memiliki tanda-tanda serupa dan tampak hampir identik. Karena itu, identifikasi penyakit pada daun tomat biasanya dilakukan di laboratorium, tetapi proses ini memakan waktu dan membutuhkan biaya yang cukup besar (Sigitta dkk. 2023).

Salah satu metode yang terbukti efektif dalam menganalisis dan mengklasifikasikan citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian sebelumnya telah menerapkan berbagai model CNN untuk mengklasifikasikan penyakit tanaman dengan hasil yang beragam. Salah satunya adalah "Klasifikasi Penyakit Tanaman Tomat Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)" yang mendapatkan akurasi 98% untuk *training* dan 82% untuk data validasi (Soekarta dkk. 2023).

Penelitian yang berjudul klasifikasi penyakit daun tomat menggunakan media citra dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi penyakit pada daun tomat menggunakan metode CNN. Dengan memanfaatkan dataset gambar daun tomat yang terinfeksi berbagai jenis penyakit. Sistem ini diharapkan dapat membantu

petani dan masyarakat umum dalam mendeteksi penyakit pada tanaman mereka dengan lebih cepat, akurat, dan efisien, sehingga penanganan penyakit dapat dilakukan lebih dini dan produksi tanaman dapat lebih optimal.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan, Masalah utama yang diidentifikasi adalah penyakit daun tomat yang sulit terdeteksi dengan metode manual. Diperlukan solusi berbasis teknologi, seperti *Convolutional Neural Network* (CNN), untuk mendeteksi penyakit secara akurat dan mengimplementasikan model dalam aplikasi android.

C. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa permasalahan utama yang perlu dirumuskan untuk menjadi fokus kajian. Rumusan masalah ini disusun guna memperjelas arah penelitian dan batasan yang akan diteliti. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara implementasi model CNN untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun tomat?
2. Bagaimana cara mengaplikasikan model CNN pada aplikasi *mobile* berbasis android?

D. Batasan Masalah

1. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari *Kaggle* dengan nama *Tomatoes Leaf Disease detection*.
2. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) model *MobilenetV2*. Penelitian ini tidak akan membahas atau membandingkan metode klasifikasi lainnya.
3. Penyakit yang dapat diklasifikasikan oleh aplikasi berjumlah 5 yaitu *late bright* (hawar daun), *early blight* (bercak daun), *bacterial spot* (bercak bakteri), *yellow leaf curl virus* (virus kuning keriting), dan *target spot* (bercak target),

4. Implementasi model menggunakan Bahasa pemrograman *python* dan *kotlin*.
5. Aplikasi hanya mampu mengidentifikasi penyakit pada daun tomat buah.
6. Aplikasi hanya dapat diinstal pada perangkat android.
7. Target dari penelitian adalah pengimplementasian metode CNN ke dalam aplikasi berbasis android.
8. Aplikasi dapat digunakan secara optimal jika latar belakang foto berwarna hitam.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun berdasarkan rumusan masalah yang telah dirancang sebelumnya. Tujuan ini menjadi dasar dari proses pengembangan sistem serta pengujian yang dilakukan dalam penelitian. Secara umum, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan model CNN untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun tomat.
2. Menerapkan model CNN kedalam aplikasi berbasis android untuk mendeteksi penyakit pada daun tomat.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi penyakit tanaman, sekaligus menjadi referensi bagi penelitian serupa di masa depan.

Secara praktis, aplikasi berbasis Android yang dikembangkan dapat membantu petani dan masyarakat mendeteksi penyakit daun tomat dengan akurat, memungkinkan penanganan lebih baik untuk meningkatkan hasil panen. Selain itu, aplikasi ini menjadi solusi bagi petani yang kesulitan mengakses ahli pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Awalia, N. (2022). Identifikasi Penyakit Leaf Mold Pada Daun Tomat Menggunakan Model Densenet121 Berbasis Transfer Learning. Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar, 8(1), 49-52.

Azizah, Q. N. (2023). Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network AlexNet. sudo Jurnal Teknik Informatika, 2(1), 28-33.

Bastari, A. J., & Cherid, A. (2023). Klasifikasi Penyakit Tanaman Tomat Menggunakan Convolutional Neural Network Dan Implementasi Model H5 Pada Aplikasi Desktop. Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer, 8(2), 199-207.

Bukhari, S. A. (2024). Implementasi Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Pada Citra Daun. Kohesi: Jurnal Sains Dan Teknologi, 3(10), 11-20.

Gunaeni, N., & Purwati, E. (2013). Uji Ketahanan terhadap Tomato Yellow Leaf Curl Virus pada Beberapa Galur Tomat (Resistance Test of Tomato Lines to Tomato Yellow Leaf Curl Virus). J. hort, 65-71.

Julianto, B., Farida, I. N., & Dara, M. A. D. W. (2023, July). Implementasi Metode CNN Pada Aplikasi Android Untuk Deteksi Penyakit Pada Daun Padi. In Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 7, No. 2, pp. 963-970).

Kotta, C. R., Paseru, D., & Sumampouw, M. (2022). Implementasi Metode Convolutional Neural Network untuk Mendeteksi Penyakit pada Citra Daun Tomat. *Jurnal Pekommas*, *7*(2).

Lawi, A., Intizhami, N. S., Mukhtarom, R., & Amir, S. (2022). Klasifikasi Penyakit Citra Daun Tanaman Tomat Dengan Ensemble Convolutional Neural

Network. In Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) (Vol. 8, No. 1, pp. 239-243).

Lubis, C. (2022). Klasifikasi Jenis Penyakit Pada Daun Tomat Dengan Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, *10*(1).

Marpaung, F., Khairina, N., Muliono, R., Muhathir, M., & Susilawati, S. (2024). Klasifikasi Daun Teh Siap Panen Menggunakan Convolutional Neural Network Arsitektur Mobilenetv2. *Jurnal Teknoinfo*, *18*(1), 215-225.

Nurdin, A., Kartika, D. S. Y., & Najaf, A. R. E. (2024). Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Dengan Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur Inception-V3. JURNAL ILMIAH INFORMATIKA, 12(02), 114-119.

Nuviani, E. P. I., Martosudiro, M., & Choliq, F. A. (2023). Pengaruh Beberapa Fungisida Terhadap Alternaria Solani Penyebab Penyakit Bercak Kering Pada Tanaman Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill.) DI LAPANGAN. Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan, 11(2), 84–92.

Purwanti, H. (2002). Penyakit hawar daun (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary) pada kentang dan tomat: identifikasi permasalahan di Indonesia. Buletin AgroBio, 5(2), 67-72.

Putra, A., Sihombing, V., & Munandar, M. H. (2021). Rancang bangun aplikasi deteksi tepi citra digital menggunakan algoritma prewitt. *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi dan Komputer)*, *4*(1), 83-87.

Putri, A. W. (2021). Implementasi Artificial Neural Network (ANN) Backpropagation Untuk Klasifikasi Jenis Penyakit Pada Daun Tanaman Tomat. MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika, 9(2), 344-350.

Ratna, S. (2020). Pengolahan citra digital dan histogram dengan phyton dan text editor phycharm. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, *11*(3), 181-186.

Sigitta, R. C., Saputra, R. H., & Fathulloh, F. (2023). Deteksi Penyakit Tomat melalui Citra Daun menggunakan Metode Convolutional Neural Network. Aviation Electronics, Information Technology, Telecommunications, Electricals, Controls, 5(1), 43-51.

Soekarta, R., Nurdjan, N., & Syah, A. (2023). Klasifikasi penyakit tanaman tomat menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika, 8(2), 143-151. Wasonowati, C. (2011). Meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat (Lycopersicon esculentum) dengan sistem budidaya hidroponik. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, *4*(1), 21-27.

Sujiwanto, A. R., Prawirodirjo, R. R. B. P., & Palupingsih, P. (2023). Analisis Perbandingan Performa Model Klasifikasi Kesehatan Daun Tomat Menggunakan Arsitektur VGG, Mobilenet, Dan Inception V3. Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika, 10(1), 98–110.

Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input dan output pada bahasa pemrograman python. Jurnal Dasar Pemograman Python STMIK, 20, 1-7.

Wahyuni, S., & Sulaeman, M. (2022). Penerapan algoritma deep learning untuk sistem absensi kehadiran deteksi wajah di PT Karya Komponen Presisi. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, *7*(1), 12-21.

Wibawa, A. P., Guntur, M., Purnama, A., Akbar, M. F., & Dwiyanto, F. A. (2018). Metode-metode klasifikasi. In *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi* (Vol. 3, No. 1).