

**DETEKSI TINGKAT KEMATANGAN BUAH SEMANGKA MENGGUNAKAN
ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

SKRIPSI

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



Oleh :

DIKI PRASETYO

NPM : 2113020037

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FTIK)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UNP KEDIRI
2025**

Skripsi Oleh :

Diki Prasetyo

NPM: 2113020037

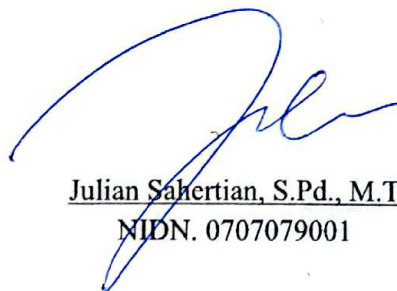
Judul :

**"Deteksi Tingkat Kematangan Buah Semangka Menggunakan Algoritma
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

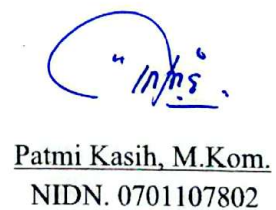
Tanggal : 19 Januari 2026

Pembimbing I



Julian Sahertian, S.Pd., M.T
NIDN. 0707079001

Pembimbing II



Patmi Kasih, M.Kom.
NIDN. 0701107802

Skripsi Oleh :

Diki Prasetyo

NPM: 2113020037

Judul :

**"Deteksi Tingkat Kematangan Buah Semangka Menggunakan Algoritma
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 : 19 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Julian Sahertian, S.Pd, M.T
2. Penguji I : Patmi Kasih, S.Kom, M.Kom
3. Penguji II : Intan Nur Farida, S.Kom, M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Diki Prasetyo
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 09 Desember 2002
NPM : 2113020037
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, 19 Januari 2026
Yang Menyatakan



Diki Prasetyo
NPM : 2113020037

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang telah menjadi pilar kekuatan dengan senantiasa memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang yang tulus. Motivasi dan pengorbanan beliau menjadi cahaya dalam setiap langkah perjalanan akademik saya.
2. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang dengan dedikasi tinggi telah membagikan ilmu pengetahuan, membentuk karakter, dan memberikan teladan yang luar biasa dalam ranah akademik maupun kehidupan bermasyarakat.
3. Bapak Julian Sahertian, S.Pd., M.T dan Ibu Patmi Kasih, M.Kom. selaku dosen pembimbing, yang dengan kesabaran dan keikhlasan telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya menuju penyelesaian skripsi ini.
4. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan di kampus, sahabat sejati yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini. Bersama kalian, suka dan duka menjadi lebih bermakna, dan semangat pantang menyerah selalu terjaga.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, namun telah memberikan kontribusi nyata dalam berbagai bentuk dukungan, bantuan, dan doa selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga persembahan ini menjadi wujud penghargaan yang tulus atas segala kebaikan yang telah diberikan.

HALAMAN RINGKASAN

Diki Prasetyo Deteksi Tingkat Kematangan Buah Semangka Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN), Skripsi, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : Semangka, Convolutional Neural Network (CNN), ResNet-50, Website

Identifikasi tingkat kematangan semangka secara konvensional masih bergantung pada subjektivitas petani, melalui estimasi usia tanam dan teknik ketukan manual. Penelitian ini bertujuan menguji efektivitas algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-50* dalam mengklasifikasikan kematangan semangka berdasarkan citra digital warna kulit yang diimplementasikan pada sistem berbasis website. *ResNet-50* mengekstraksi fitur visual penting, seperti tekstur, pola garis, dan distribusi warna. Pendekatan ini memungkinkan model mempertahankan akurasi tinggi serta tetap andal meskipun citra diambil dari sudut pandang yang berbeda. Metodologi penelitian melibatkan evaluasi komparatif antara dua skenario untuk menganalisis dampak penambahan data dan optimalisasi hyperparameter terhadap stabilitas model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan dataset awal sebanyak 222 citra pada Skenario 1 menghasilkan performa yang tidak stabil dengan fluktuasi akurasi validasi yang tajam. Namun, melalui strategi *data-centric* dengan menambahkan 111 citra baru dan meningkatkan durasi pelatihan hingga 70 epoch pada Skenario 2, model berhasil mencapai stabilitas pelatihan dengan akurasi validasi sebesar 90%. Evaluasi menggunakan *Confusion Matrix* membuktikan keandalan sistem dalam mengenali kategori "Matang" dengan nilai recall sempurna sebesar 100% dan akurasi keseluruhan mencapai 90,9%.

PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas berkenaan-Nya tugas penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Deteksi Tingkat Kematangan Buah Semangka Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)” ini ditulis guna memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Pada Kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Julian Sahertian, S.Pd, M.T dan Patmi Kasih, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Disadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak.

Kediri, 19 Januari 2026

Diki Prasetyo
NPM: 2113020037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN RINGKASAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	6

1.	Landasan Teori.....	6
2.	Kajian Pustaka.....	11
B.	Kerangka Berpikir.....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....		15
A.	Desain Penelitian.....	15
B.	Instrumen Penelitian.....	16
C.	Tempat dan Jadwal Penelitian.....	18
D.	Objek Penelitian/ Subjek Penelitian.....	18
E.	Prosedur Penelitian.....	20
F.	Teknik Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
A.	Hasil Penelitian	30
B.	Pembahasan.....	47
BAB V PENUTUP.....		50
A.	Kesimpulan	50
B.	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	18
Tabel 3. 2 Class Diagram	25
Tabel 3. 3 Data Klasifikasi.....	27
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sistem	36
Tabel 4. 2 Perhitungan Hyperparameter	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur CNN	7
Gambar 2. 2 Arsitektur ResNet-50.....	10
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir	14
Gambar 3. 1 Desain Simulasi.....	15
Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian.....	20
Gambar 3. 3 Use Case Diagram Deteksi Semangka	23
Gambar 3. 4 Diagram Aktivitas Deteksi Semangka	23
Gambar 3. 5 Diagram Sekuensial Deteksi Semangka.....	24
Gambar 3. 6 Class Diagram Deteksi Semangka	24
Gambar 3. 7 Rancangan Sistem Deteksi	26
Gambar 3. 8 Flowchart ResNet-50.....	28
Gambar 4. 1 User Interface Deteksi	31
Gambar 4. 2 Input Gambar	32
Gambar 4. 3 Hasil Deteksi	33
Gambar 4. 4 Hasil Model 1 Skenario Uji.....	38
Gambar 4. 5 Hasil Evaluasi Skenario Uji 2	39
Gambar 4. 6 Hasil Evaluasi Confusion Matrix	41
Gambar 4. 7 Data Test Deteksi	42
Gambar 4. 8 Uji Skenario 1.....	42
Gambar 4. 9 Hasil Akurasi Uji 1.....	43
Gambar 4. 10 Uji Skenario 2	44
Gambar 4. 11 Hasil Akurasi Uji 2.....	44
Gambar 4. 12 Data Uji Semangka.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Bimbingan Skripsi.....	55
Lampiran 2 Progres Bimbingan Skripsi.....	56
Lampiran 3 Surat Keterangan Bebas Plagiasi.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Buah semangka, yang dikenal dengan nama latin *Citrullus Lanatus Tunb* atau *Citrullus Vulgaris Schard*, tumbuh subur dan berkembang pesat di Indonesia. Buah semangka memiliki ciri-ciri seperti dagingnya berwarna merah dan kulitnya berwarna hijau muda atau hijau tua. Dengan memiliki tekstur kulit halus dan keras, dengan lapisan luar yang tebal yang melindungi daging buah di dalamnya (Mulyani & Utaningrum, 2021). Semangka merupakan buah yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia, dengan tingkat konsumsi yang terus meningkat setiap tahunnya. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan (A'yun & Utaminingrum, 2022) yang mengutip data Badan Pusat Statistik (2024), produksi semangka tercatat sebesar 414.242 ton pada tahun 2021, menurun menjadi 367.816 ton pada tahun 2022 dan meningkat sebesar 408.115 ton pada tahun 2023. Dengan tingginya produksi dan konsumsi semangka, maka diperlukan proses penentuan tingkat kematangan buah semangka yang masih sangat bergantung pada metode konvensional yang dilakukan secara manual oleh petani, seperti mengetuk buah atau mengamati pola kulitnya.

Metode konvensional seringkali mengalami keterbatasan dalam akurasi dan efisiensi dalam pengidentifikasian kematangan buah semangka. Umumnya petani menentukan tingkat kematangan buah semangka dengan menghitung waktu sejak awal penanaman bibit, di mana jangka waktu sekitar 55-60 hari sering dijadikan patokan awal. Metode ini membantu petani memperkirakan kematangan buah secara sederhana dan berdasarkan pengalaman pribadi. Selain itu, untuk memastikan kualitas buah, petani biasanya menggunakan metode mengetuk buah semangka guna menilai kondisi dalamnya dan mengetahui tingkat kematangan. Dengan mengombinasikan perhitungan umur buah dan pengamatan langsung melalui suara ketukan, kini proses tersebut dapat ditingkatkan menggunakan teknologi kecerdasan buatan, khususnya algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk pengenalan pola gambar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya (Sayyidin Hawibowo, 2024) salah satu pendekatan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan algoritma *deep learning* yang terbukti efektif dalam pengenalan gambar dan dapat digunakan untuk mendeteksi pola visual pada tingkat kematangan buah semangka dengan menunjukkan tanda-tanda kematangan. Pendekatan ini memungkinkan petani memastikan bahwa buah semangka yang dipanen berada dalam kondisi matang dan segar sebelum didistribusikan ke pasar. Penelitian ini memperkenalkan pendekatan inovatif dengan memanfaatkan CNN sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Deteksi tingkat kematangan buah semangka memegang peranan penting dalam industri pertanian dan manajemen rantai pasok makanan. Hal ini menjadi langkah penting untuk petani dalam melakukan panen untuk memastikan tingkat kematangan pada buah semangka. Pada penelitian (Evita Putri, 2021) Semangka yang sudah matang dapat dikenali dari beberapa cirinya, seperti berat yang sesuai, warna kulit yang berubah dari hijau atau putih menjadi hijau cerah, permukaan kulit halus, tidak ada luka atau goresan, terutama pada bagian daging. Selain itu, mengetuk semangka dengan menggunakan tangan atau jari sambil mendengarkan suara yang dihasilkannya juga dapat membantu, gema yang kita dengar menunjukkan bahwa daging buah semangka itu padat. Semangka dianggap matang bila terlihat agak kusam. Penelitian terdahulu oleh (Sutrisna et dkk., 2024) menggunakan dataset gambar buah semangka dalam berbagai tingkat kematangan. Dataset dilatih menggunakan metode CNN untuk mengklasifikasikan buah semangka berdasarkan karakteristik visual seperti warna kulit dan pola serta fitur unik lainnya.

Semangka (*Citrullus Lanatus*) merupakan buah yang populer di Indonesia, produksinya tidak stabil mencapai 414.242 ton pada tahun 2021, menurun menjadi 367.816 ton pada tahun 2022 dan meningkat menjadi 408.115 ton pada tahun 2023 (BPS). Penentuan tingkat kematangan buah semangka masih dilakukan dengan metode konvensional, seperti memperkirakan usia tanaman, mengetuk permukaan buah dan mengamati karakteristik fisik. Namun, metode tersebut sering kali kurang

akurat dan kurang efisien. Oleh karena itu, penelitian terbaru mengusulkan penggunaan teknologi *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menganalisis gambar buah dan mendeteksi tingkat kematangan dengan lebih akurat. Teknologi ini diharapkan mampu membantu petani meningkatkan kualitas hasil panen sekaligus mempercepat proses panen secara lebih efisien.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari latar belakang di atas mencakup beberapa hal seperti berikut ini:

1. Metode konvensional yang diterapkan petani dalam mengetuk semangka dan mengamati warna kulit umumnya didasarkan pada pengalaman pribadi dan penilaian subjektif.
2. Kesalahan dalam menentukan kematangan semangka dapat menurunkan kualitas dan umur simpan sehingga menimbulkan kerugian finansial bagi petani.
3. Untuk meningkatkan kualitas dan nilai jual semangka, diperlukan metode deteksi kematangan yang lebih akurat, objektif, dan praktis untuk digunakan di lapangan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan peneliti merumuskan masalah-masalah yang terjadi sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem untuk mendeteksi tingkat kematangan buah semangka menggunakan analisis citra digital?
2. Bagaimana tingkat akurasi model *Convolutional Neural Network* dalam mengklasifikasikan tingkat kematangan berbagai jenis buah semangka berdasarkan fitur citra digital?
3. Bagaimana merancang antarmuka pengguna (user interface) aplikasi web deteksi kematangan semangka yang sederhana dan intuitif sehingga mudah dioperasikan oleh petani dan masyarakat awam?

D. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini pada masalah yang spesifik, maka batasan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada buah semangka sebagai subjek dengan dua kelas klasifikasi, yaitu matang dan belum matang.
2. Sistem ini dikembangkan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) yang diimplementasikan dengan bahasa pemrograman Python untuk klasifikasi citra, dan dirancang dalam bentuk aplikasi berbasis web agar dapat diakses secara praktis melalui browser.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan pembatasan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan sistem deteksi tingkat kematangan buah semangka berbasis analisis citra digital.
2. Meningkatkan akurasi sistem deteksi agar mencapai tingkat keandalan yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. Menjamin sistem dapat diterapkan secara praktis dan ekonomis di lingkungan pertanian.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

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

1. Secara Teori
 - a. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu di bidang pengolahan citra digital dan pembelajaran mesin untuk keperluan aplikasi di sektor pertanian.
 - b. Meningkatkan pemahaman tentang metode deteksi kematangan buah melalui analisis visual yang dapat diadaptasi untuk berbagai komoditas pertanian lainnya.
 - c. Menghasilkan model dan algoritma deteksi kematangan buah semangka yang dapat menjadi acuan bagi penelitian serupa di masa mendatang.

2. Secara Praktis

- a. Memberikan dukungan kepada petani semangka untuk menentukan waktu panen yang optimal, guna meningkatkan kualitas dan nilai jual buah.
- b. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas rantai pasok semangka melalui pemanfaatan teknologi pertanian cerdas.
- c. Memfasilitasi penerapan teknologi berbasis visi komputer di kalangan petani dan pedagang semangka.

DAFTAR PUSTAKA

- Alberto Joseph, & Hermanto Dedy. (2023). Klasifikasi-Jenis-Burung-Menggunakan-Metode-CNN-Dan-Arsitektur-ResNet-50. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*.
- Arkadia, A., Ayu Damayanti, S., Sandya Prasvita, D., Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Jl Fatmawati Raya, U. R., Labu, P., Cilandak, K., Depok, K., & Khusus Ibukota Jakarta, D. (2021). Klasifikasi Buah Mangga Badami Untuk Menentukan Tingkat Kematangan dengan Metode CNN. In *Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA) Jakarta-Indonesia*.
- A'yun, Q., & Utaminingrum, F. (2022). *Rancang Bangun Deteksi Kemanisan Buah Semangka menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix dan Backpropagation Neural Network berbasis Raspberry Pi* (Vol. 6, Issue 2). <http://j->
- Bili, Y., Purba, E., Saragih, N. F., Silalahi, A. P., Sitepu, S., Gea, A., Komputer, F. I., & Artikel, H. (2022). Perancangan Alat Pendeteksi Kematangan Buah Nanas Dengan Menggunakan Mikrokontroler Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN). In *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika* (Vol. 2, Issue 1). <http://ojs.fikom-methodist.net/index.php/METHOTIKA>
- Dian Anisa Agustina. (2024). KLASIFIKASI CITRA JENIS KULIT WAJAH DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) RESNET-50. *Jurnal Riset Sistem Informasi*, 1(3), 01–07. <https://doi.org/10.69714/13sbby24>
- Evita Putri, Mi. (2021). *Implementasi Tingkat Kemanisan Buah Semangka Berdasarkan Tekstur Kulit Buah Menggunakan Metode Ekstraksi Ciri Statistik*.
- IBRAHIM, N., LESTARY, G. A., HANAFI, F. S., SALEH, K., PRATIWI, N. K. C., HAQ, M. S., & MASTUR, A. I. (2022). Klasifikasi Tingkat Kematangan Pucuk Daun Teh menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 10(1), 162. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v10i1.162>
- Mulyani, A. S., & Utaningrum, F. (2021). *Lima Fitur Gray Level Co-Occurrence Matrix Untuk Deteksi Kemanisan Buah Semangka Tanpa Biji Dengan Klasifikasi Support Vector Machine Berbasis Raspberry Pi* (Vol. 5, Issue 6). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

- Putri, D., & Dkk, A. (n.d.). *AUGMENTASI DATA PADA IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ARSITEKTUR EFFICIENTNET-B3 UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI* (Vol. 5, Issue 2).
- Sayyidin Hawibowo, M. (2024). *Aplikasi Pengklasifikasi Kematangan Pepaya Menggunakan Metode CNN Berbasis Android*.
- Sutrisna, N. P., Sahirah, R. A., Laksono, K. S. S., Permadhi, R. A. S., Nurannisa, N., Larasati, S. S., Asmani, W. W., & Yudistira, N. (2024). Deteksi Tingkat Kematangan Buah Pepaya menggunakan Model Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 11(3), 569–578. <https://doi.org/10.25126/jtiik.938119>