

**DETEKSI PENYAKIT DAUN SINGKONG MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
ARSITEKTUR *MOBILENETV2* BERBASIS
CITRA DIGITAL**

SKRIPSI

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



OLEH :

ALFAN TAUFIQI RAMADHAN

NPM : 2113020111

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

2026

Skripsi Oleh :

Alfan Taufiqi Ramadhan

NPM : 2113020111

Judul :

**DETEKSI PENYAKIT DAUN SINGKONG MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
ARSITEKTUR MOBILENETV2 BERBASIS
CITRA DIGITAL**

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

Tanggal : 21 Juli 2026

Pembimbing I



Rony Heri Irawan, S.Kom, M.Kom

NIDN. 0711018102

Pembimbing II



Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si

NIDN. 0701107802

Skripsi oleh:

Alfan Taufiqi Ramadhan
NPM : 2113020111

Judul :

**DETEKSI PENYAKIT DAUN SINGKONG MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN
ARSITEKTUR *MOBILENETV2* BERBASIS
CITRA DIGITAL**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Pakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 13 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Rony Heri Irawan, S.Kom, M. Kom
2. Penguji I : Wahyu Cahyo Utomo, S.Kom, M. Cs
3. Penguji II : Umi Mahdiyah, S.Pd, M.Si

Mengetahui,
Dekan FPIK
D. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Alfian Taufiqi Ramadhan
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk, 19 November 2002
NPM : 2113020111
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, 25 Juni 2026

~~Yang Menyatakan~~



Alfian Taufiqi Ramadhan

NPM : 2113020111

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam pengerjaan skripsi saya ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua saya, Ibu Tuti Winarti dan Bapak Misnari, beliau mampu memotivasi dan memberikan dukungan do'a maupun materi sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Beliau orang yang hebat selalu menjadi penyemangat penulis sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis serta terimakasih untuk semuanya berkat do'a dan dukungan Ibu Tuti Winarti dan Bapak Misnari bisa berada dititik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, terimakasih sudah ada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
3. Terimakasih kepada saudara kandung saya Rifqi Iman Rahmana, Terimakasih Mahalnya atas do'a, motivasi, dan kasih sayang hingga bisa ke tahap saat ini. Semoga selalu diberkahi dan diberikan kesehatan.
4. Untuk Belinda Revi Junian ,Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas doa, dukungan, kesabaran, perhatian, dan semangat yang selalu kamu berikan di setiap proses yang saya lalui. Kehadiranmu menjadi salah satu alasan saya untuk terus berjuang hingga mencapai tahap ini. Semoga segala kebaikan yang telah kamu berikan dibalas oleh Allah SWT dengan keberkahan, kesehatan, dan kebahagiaan. Semoga kita senantiasa diberikan kemudahan dalam setiap langkah serta dapat terus meraih impian bersama. Terima kasih untuk segala doa dan dukunganmu.
5. Kepada dosen pembimbing Bapak Rony Heri Irawan, S.Kom, M. Kom dan Ibu Umi Mahdiyah, S.Pd, M.Si atas evaluasi dan tambahan ilmu yang telah diberikan selama penelitian ini selesai.
6. Terimakasih kepada sahabat saya selama berkuliah mengerti keadaan saya dan selalu membantu tugas dengan ikhlas. Sehat selalu sahabat.

7. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
8. Terimakasih kepada seluruh dosen dan teknisi Program Studi Teknik Informatika atas ilmu yang telah diberikan kepada saya.
9. 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

"Keutamaan ilmu lebih baik dari pada keutamaan ibadah, karena ilmu adalah cahaya, sedangkan ibadah adalah jalan menuju cahaya." — **Imam Syafi'i**

"Aku membahayakan nyawa ibuku untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya." — ***Flache***

"Jika aku menyerah sekarang, aku akan menyesalinya nanti."

— ***Monkey D. Luffy***

"Tidak pernah menyerah adalah sihirku. Lampau batasmu, disini dan sekarang."

— **Asta & Yami Sukehiro**

"Apa itu motivasi? Saya hanya butuh diremehkan."

— ***Flache***

RINGKASAN

Alfan Taufiqi Ramadhan Deteksi Penyakit Daun Singkong Menggunakan *Convolutional Neural Network* Dengan Arsitektur Mobilenetv2 Berbasis Citra Digital, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026.

Kata Kunci : *Convolutional Neural Network*, MobileNetV2, Penyakit Daun Singkong, *Website*, Klasifikasi Citra.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis *website* yang dapat mendeteksi penyakit pada daun singkong secara otomatis menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2. Penelitian ini dilakukan di Dusun Kedung Boto, Desa Ngepung, Kecamatan Patianrowo, Kabupaten Nganjuk, sebagai upaya membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit daun singkong secara lebih cepat dan akurat. Dataset yang digunakan berjumlah 5.000 citra daun singkong yang terdiri dari lima kategori, yaitu Sehat, Mosaik, Layu Bakterial, Bercak Hijau, dan Gumpal Coklat. Proses pengembangan sistem meliputi tahap pengumpulan data, *preprocessing*, pelatihan model, evaluasi, dan implementasi menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework TensorFlow* dan *Keras*. Data dibagi menjadi 70% data pelatihan, 15% data validasi, dan 15% data pengujian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model memperoleh akurasi keseluruhan sebesar 73,05%, dengan performa terbaik pada kategori Mosaik yang memiliki nilai *recall* sebesar 86% dan *f1-score* sebesar 88%. Selain itu, pengujian menggunakan citra daun singkong menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan klasifikasi penyakit secara otomatis melalui antarmuka *website* yang telah dikembangkan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model MobileNetV2 dapat diterapkan sebagai sistem pendukung identifikasi penyakit daun singkong berbasis citra digital dan berpotensi membantu penerapan teknologi pertanian cerdas dalam mendukung produktivitas pertanian.

PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran ALLAH Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenaan-Nya tugas penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “ Deteksi Penyakit Daun Singkong Menggunakan *Convolutional Neural Network* Dengan Arsitektur *Mobilenetv2* Berbasis Citra Digital “ ini ditulis guna memenuhi sebagai syarat untuk penulisan Skripsi, 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. Rony Heri Irawan, S.Kom, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si Selaku Dosen Pembimbing Kedua Yang Selalu memberikan bimbingannya.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan .

Kediri, 16 Juni 2026

ALFAN TAUFIQI RAMADHAN
NPM. 2113020111

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 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.....	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	5
B. Kerangka Berfikir.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Desain Penelitian.....	16
B. Instrumen Penelitian.....	18
C. Tempat dan Jadwal Penelitian.....	20
D. Objek Penelitian/ Subjek Penelitian.....	20
E. Prosedur Penelitian.....	23

F. Teknik Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil Penelitian	39
1. Implementasi Desain Sistem.....	39
2. Pengujian Non Fungsional.....	43
B. Pembahasan.....	48
1. Analisis Hasil Pengujian Fungsional	48
2. Analisis Hasil Pengujian Non Fungsional	48
3. Analisis Hasil Pengujian Model Aplikasi.....	49
4. Evaluasi terhadap Desain dan Implementasi Sistem	49
BAB V PENUTUP.....	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	11
3. 1 Jadwal Penelitian.....	20
3. 2 Dataset	33
4. 1 <i>Black Box Testing</i>	42
4. 2 Hasil Perhitungan	45
4. 3 Uji <i>Random</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Arsitektur Cnn	7
2. 2 Convolutional Layer.....	8
2. 3 Max Polling Layer.....	9
2. 4 Fully Connected Layer	9
2. 5 Mobilenetv2	10
2. 6 Kerangka Berpikir	14
3. 1 Diagram Metode Waterfall.....	23
3. 2 Flowchart.....	26
3. 3 Use Case Diagram	28
3. 4 Activity Diagram.....	29
3. 5 Sequence Diagram.....	30
3. 6 Halaman Utama.....	31
3. 7 Halaman Hasil	32
4. 1 Halaman Utama	39
4. 2 Upload Gambar	40
4. 3 Tampilan Berhasil Upload Gambar	40
4. 4 Tampilan Hasil.....	41
4. 5 <i>Confusion Matrix</i>	44

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Singkong (*Manihot Esculenta*) merupakan salah satu komoditas pangan penting yang berperan besar dalam menjaga ketahanan pangan nasional. Menteri Pertanian, Andi Amran Sulaeman, menekankan bahwa perhatian terhadap sektor pangan tidak hanya berfokus pada padi dan jagung, tetapi juga pada singkong yang memiliki potensi tinggi sebagai bahan baku industri sekaligus sumber pendapatan bagi jutaan petani. Berdasarkan data Kementerian Pertanian (2024), Indonesia termasuk dalam lima negara penghasil singkong terbesar di dunia dengan rata-rata produksi sekitar 15,7 juta ton per tahun selama periode 2020–2024. Namun, pada tahun 2024 jumlah tersebut menurun menjadi 15,1 juta ton, sementara impor singkong justru meningkat hingga mencapai 277 ribu ton. Kondisi ini menegaskan pentingnya penguatan ekosistem produksi singkong nasional guna menjaga kemandirian pangan serta meningkatkan kesejahteraan petani (ANTARA News, 2025).

Meskipun memiliki potensi yang besar, produktivitas singkong di Indonesia kerap terhambat oleh serangan berbagai penyakit pada daun yang sulit dideteksi secara dini oleh petani. Menurut *Legg et al.* (2015), penyakit utama yang menyerang daun singkong adalah Penyakit Mosaik, Penyakit Layu Bakterial, Bercak Hijau dan Penyakit Gumpal Cokelat. Keempat penyakit tersebut menyebabkan gejala seperti perubahan warna daun menjadi kuning, munculnya bercak berwarna cokelat, serta perubahan bentuk daun. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Bapak Gatut Arif Riyanto selaku ketua kelompok tani Dusun Kedungboto Desa Ngepung, serangan penyakit tersebut dapat menurunkan produktivitas tanaman singkong akibat kerusakan pada daun.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan memberikan peluang baru di bidang pertanian, terutama dalam mendeteksi penyakit tanaman menggunakan gambar digital. Salah satu metode yang sering digunakan adalah *Convolutional*

Neural Network (CNN), yang mampu mengenali pola visual seperti warna, bentuk, dan tekstur daun secara otomatis. Berdasarkan penelitian sebelumnya, arsitektur MobileNetV2 dikenal efisien dan banyak digunakan dalam klasifikasi citra karena memiliki jumlah parameter yang ringan namun tetap mampu menghasilkan akurasi tinggi.

Metode (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 telah terbukti efektif dalam klasifikasi citra pertanian. Berbagai penelitian menunjukkan performa akurasi yang tinggi, seperti yang dicatat oleh (Butar-butar et al. 2024) dengan hasil akurasi mencapai 97.66 % menggunakan parameter optimal. (Murinto et al. 2023) juga melaporkan akurasi 96% pada klasifikasi jenis kopi, sementara (Karnadi dan Handhayani, 2024) memperoleh akurasi 97% pada klasifikasi buah. Penelitian lain oleh (Palupingsih et al. 2023) menunjukkan akurasi 88% pada analisis kesehatan tomat, dan (Arafat et al. 2023) berhasil mencapai akurasi 88.28% pada *epoch* ke 30 dalam mendiagnosis penyakit daun singkong. Hasil tersebut menunjukkan bahwa MobileNetV2 merupakan model CNN yang efisien, memiliki akurasi tinggi, serta mampu mengenali pola visual secara efektif pada berbagai citra tanaman.

Berdasarkan masalah dan temuan yang ada, penelitian ini dilakukan untuk mendeteksi penyakit pada daun singkong menggunakan algoritma MobileNetV2 yang berbasis gambar digital. Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan hasil panen singkong dan mendorong penggunaan teknologi pertanian cerdas di Dusun Kedung Boto Desa Ngepung Kecamatan Patianrowo Kabupaten Nganjuk.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Produktivitas tanaman singkong menurun akibat serangan penyakit daun seperti mosaik, layu bakterial, bercak hijau, dan gumpal cokelat.
2. Proses identifikasi penyakit daun masih dilakukan secara manual sehingga kurang akurat dan membutuhkan waktu.

3. Belum adanya sistem berbasis website yang mampu mendeteksi penyakit daun singkong secara otomatis menggunakan citra digital.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian identifikasi masalah yang telah didapatkan. Berikut adalah rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana merancang sistem berbasis *website* untuk mendeteksi penyakit daun singkong menggunakan metode CNN dengan arsitektur MobileNetV2?
2. Bagaimana tingkat akurasi model MobileNetV2 dalam mengklasifikasikan penyakit daun singkong?

D. Batasan Masalah

Penulis telah menetapkan batasan diskusi penelitian ini. Berikut adalah beberapa batasan yang akan diterapkan dalam penelitian ini :

1. Data yang digunakan adalah gambar daun singkong yang dibagi ke dalam lima kategori yaitu daun sehat, penyakit mosaik, penyakit layu bakterial, bercak hijau dan penyakit gumpal coklat.
2. Jumlah dataset adalah 5000 citra yang berasal dari platform *Kaggle* yang dikombinasikan dengan dataset lokal untuk pengujian.
3. Model yang digunakan untuk mengklasifikasikan gambar adalah arsitektur MobileNetV2, tanpa dibandingkan dengan model CNN lainnya.
4. Proses penelitian mencakup beberapa tahap yaitu *preprocessing*, pemisahan data, pelatihan model, serta evaluasi hasil berdasarkan metrik akurasi.
5. Sistem hanya melakukan klasifikasi penyakit tanpa memberikan rekomendasi penanganan.
6. Sistem diimplementasikan dalam bentuk website menggunakan bahasa pemrograman Python.
7. Fokus penelitian ini adalah deteksi penyakit daun tembakau di wilayah Dusun Kedung Boto Desa Ngepung Kecamatan Patianrowo Kabupaten Nganjuk

E. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan penelitian ini yaitu:

1. Merancang sistem berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 yang mampu mendeteksi penyakit pada daun singkong dan dapat dimanfaatkan oleh petani di Dusun Kedung Boto, Desa Ngepung, Kecamatan Patianrowo, Kabupaten Nganjuk.
2. Mengukur dan menganalisis tingkat akurasi model MobileNetV2 dalam mengklasifikasikan berbagai jenis penyakit pada daun singkong berdasarkan citra digital.

F. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang didapatkan ketika penelitian ini dibuat :

1. Bagi penulis
Menjadi referensi dan dasar pengembangan penelitian lebih lanjut dalam bidang *image classification* dan *smart agriculture* menggunakan metode *deep learning*.
2. Bagi petani singkong.
Membantu mendeteksi penyakit daun singkong secara lebih cepat, akurat, dan praktis tanpa harus bergantung pada pengamatan manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning. *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), 1–6.
- Arafat, F. A., Ichsan, M. N., & Pramoedya, M. F. (2025, January). Pemanfaatan Arsitektur MOBILENET-CNN Untuk Mendiagnosis Penyakit Pada Daun Singkong Melalui Teknologi Citra Digital. In *Seminar Nasional Teknologi & Sains* (Vol. 4, No. 1, pp. 73-78).
- Butar-Butar, R. J. H., & Marpaung, N. L. (2023). *Deep learning untuk identifikasi daun tanaman obat menggunakan transfer learning MobileNetV2*. Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), 8(2), 1–8.
- Chen, C. C., Ba, J. Y., Li, T. J., Chan, C. K., Wang, K. C., & Liu, Z. (2021). EfficientNet: a low-bandwidth iot image sensor framework for cassava leaf disease classification. *Sensors & Materials*, 33.
- Karnadi, B., & Handhayani, T. (2024). *Klasifikasi Jenis Buah dengan Menggunakan Metode*. 35–42. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v14i1.1067>
- Legg, J. P., Kumar, P. L., Makesh Kumar, T., Tripathi, L., Ferguson, M., Kanju, E., ... & Cuellar, W. (2015). Cassava virus diseases: biology, epidemiology, and management. In *Advances in virus research* (Vol. 91, pp. 85-142). Academic Press.
- Liu, M., Liang, H., & Hou, M. (2022). Research on cassava disease classification using the multi-scale fusion model based on EfficientNet and attention mechanism. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1088531.
- 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.
<https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/article/view/3435>
- Munantri, N. Z., Sofyan, H., & Florestiyanto, M. Y. (2020). Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. *Telematika*, 16(2), 97.
<https://doi.org/10.31315/telematika.v16i2.3183>
- Murinto, M., Rosyda, M., & Melany, M. (2023). Klasifikasi Jenis Biji Kopi Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning pada Model VGG16 dan MobileNetV2. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 7(2), 183. <https://doi.org/10.30595/jrst.v7i2.16788>
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., & Arijanto, R. (2020). Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia. *Algor*, 2(1), 12–21.
- Permana, A., Khaira Ramdhanni, D., & Firmansyah, R. (2023). Analisis Dampak Kenaikan Ekspor Singkong Indonesia Terhadap Beacukai Negara. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Ilmu*, 2(1), 1177–1184.
<http://melatijournal.com/index.php/Metta>
- Peryanto, A., Yudhana, A., & Umar, R. (2020). Rancang Bangun Klasifikasi Citra Dengan Teknologi Deep Learning Berbasis Metode Convolutional Neural Network. *Format : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 8(2), 138.
<https://doi.org/10.22441/format.2019.v8.i2.007>
- Rahman, S., Sembiring, A., Siregar, D., Khair, H., Gusti Prahmana, I., Puspadini, R., & Zen, M. (2023). Python : Dasar Dan Pemrograman Berorientasi Objek. In *Penerbit Tahta Media*.
- RISKA, A., PURNAWANSYAH, DARWIS, H. dan ASTUTI, W., 2023. Studi Perbandingan Kombinasi GMI, HSV, KNN, dan CNN Pada Klasifikasi Daun Herbal. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(3).
doi:10.33022/ijcs.v12i3.3210.

- Rustantono, H., Kusumaningrum, D., & Rasyid, H. (2022). *Pelatihan pemanfaatan limbah kulit singkong menjadi keripik*. I-Com: Indonesian Community Journal, 2(1), 31–37.
- Setio, P. B. N., Saputro, D. R. S., & Bowo Winarno. (2020). Klasifikasi Dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme C4.5. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 64–71.
- Sujwanto, A. R., Prawirodirjo, R. R. B., & Palupingsih, P. (2023). *Analisis perbandingan performa model klasifikasi kesehatan daun tomat menggunakan arsitektur VGG, MobileNet, dan Inception V3*. Jurnal Ilmu Komputer dan Agri-Informatika, 10(1), 98–110.
- Syakir, A. M., dkk. (2025, 4 Juli). *Kebijakan singkong Indonesia, industri tumbuh petani untung*. ANTARA News.
<https://www.antaranews.com/berita/4943309/kebijakan-singkong-indonesia-industri-tumbuh-petani-untung>
- Yudianto, M. R. A., Kusrini, K., & Al Fatta, H. (2020). Analisis Pengaruh Tingkat Akurasi Klasifikasi Citra Wayang dengan Algoritma Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 182–191.
<https://doi.org/10.36294/jurti.v4i2.1319>