

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI *DEEP LEARNING* UNTUK
KLASIFIKASI JENIS SAMPAH ORGANIK
DAN ANORGANIK**

SKRIPSI

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



Oleh :

Putri Desi Kusuma Sari
NPM : 2113020141

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2025

Skripsi Oleh:

Putri Desi Kusuma Sari

NPM : 2113020141

Judul :

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI *DEEP LEARNING* UNTUK
KLASIFIKASI JENIS SAMPAH ORGANIK
DAN ANORGANIK**

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

TANGGAL: 24 Juni 2025

Pembimbing I



Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si

NIDN: 0729098903

Pembimbing II



Resty Wulanningrum, M.Kom

NIDN: 0719068702

Skripsi oleh:

Putri Desi Kusuma Sari
NPM : 2113020141

Judul :

**IMPLEMENTASI TEKNOLOGI *DEEP LEARNING* UNTUK
KLASIFIKASI JENIS SAMPAH ORGANIK
DAN ANORGANIK**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

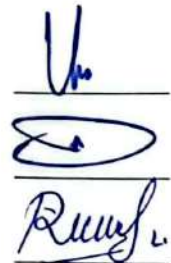
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 9 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si
2. Penguji I : Daniel Swanjaya, M.Kom
3. Penguji II : Resty Wulanningrum, M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Putri Desi Kusuma Sari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/Tgl Lahir : Kediri/ 31 Desember 2002
NPM : 2113020141
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, 24 Juni 2025
Yang Menyatakan



Putri Desi Kusuma Sari
NPM : 2113020141

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 kekuatan terbesar dalam setiap langkah hidup saya.
2. Kakak 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, 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. Diri saya sendiri, yang telah berjuang sejauh ini melewati rasa lelah, kegagalan, ragu, senang, sedih dan keinginan untuk menyerah, namun tetap memilih untuk melanjutkan langkah hingga titik akhir.
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga persembahan ini menjadi ungkapan terima kasih atas segala kasih, doa, dukungan, dan pelajaran hidup yang saya terima selama proses penyusunan skripsi ini.

HALAMAN MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

— **Surat Al-Insyirah: 6**

"Keutamaan ilmu lebih baik daripada keutamaan ibadah, karena ilmu adalah cahaya, sedangkan ibadah adalah jalan menuju cahaya."

— **Imam Syafi'i**

"Ilmu tanpa agama adalah buta. Agama tanpa ilmu adalah lumpuh."

— **Albert Einstein**

"Ilmu adalah harta yang tidak akan pernah habis, maka carilah ilmu sebanyak mungkin sebelum waktumu habis."

— ***Ali bin Abi Thalib RA***

"Jangan membandingkan hidupmu dengan orang lain. Kamu tidak tahu apa yang telah mereka lalui."

RINGKASAN

Putri Desi Kusuma Sari Implementasi Teknologi *Deep Learning* Untuk Klasifikasi Jenis Sampah Organik Dan Anorganik, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci : *Deep Learning*, *EfficientNet*, Klasifikasi Sampah, Sampah Anorganik, Sampah Organik.

Masalah pengelolaan sampah, khususnya pemisahan antara sampah organik dan anorganik, masih menjadi tantangan di berbagai wilayah termasuk Desa X. Ketidaktahuan masyarakat dalam memilah sampah menyebabkan pencemaran lingkungan dan menyulitkan proses daur ulang. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi dengan menerapkan teknologi *deep learning* menggunakan arsitektur *EfficientNet* untuk mengklasifikasikan sampah berbasis citra. Sistem dikembangkan dalam bentuk website yang memungkinkan pengguna mengunggah gambar dari galeri atau kamera secara langsung untuk diklasifikasi sebagai organik atau anorganik. Evaluasi dilakukan dalam 11 eksperimen menggunakan dataset dari *Kaggle*, *Roboflow*, dan hasil dokumentasi sendiri. Hasil terbaik diperoleh dengan akurasi sebesar 98%, presisi 99%, *recall* 97%, dan *F1-score* 98%, khususnya ketika menggunakan kombinasi data augmentasi. Temuan ini menunjukkan bahwa model memiliki performa yang stabil dan andal dalam mengenali kedua jenis sampah. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efektivitas pemilahan sampah di lingkungan masyarakat serta mendukung keberhasilan program daur ulang berbasis teknologi.

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.
4. Umi Mahdiah, S.Pd., M.Si. dan Resty Wulanningrum, 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, 24 Juni 2025

Putri Desi Kusuma Sari
NPM. 2113020141

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I 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
1. Manfaat Praktis	4
2. Manfaat Teoritis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	6
1. Landasan Teori.....	6
2. Kajian Pustaka.....	13
B. Kerangka Berpikir.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
A. Desain Penelitian.....	18
1. Jenis Penelitian.....	18
2. Variabel Penelitian	18
3. Metode Pengumpulan Data	19
B. Instrumen Penelitian.....	20
1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	20

2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	20
3. Dataset.....	21
4. Analisis Hasil	22
C. Tempat dan Jadwal Penelitian.....	23
1. Tempat Penelitian.....	23
2. Jadwal Penelitian.....	23
D. Objek Penelitian / Subjek penelitian	24
1. Analisis Kebutuhan Sistem	24
2. Objek Penelitian	24
3. Subjek Penelitian.....	25
E. Prosedur Penelitian.....	25
F. Teknik Analisis Data.....	27
1. Desain Sistem.....	27
2. Simulasi.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil Penelitian	39
B. Pembahasan.....	49
BAB V PENUTUP.....	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Confusion Matrix	12
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	24
Tabel 3. 2 Contoh Jumlah Dataset Sampah	32
Tabel 3. 3 Contoh Jenis Sampah	33
Tabel 3. 4 Hasil Evaluasi	37
Tabel 4. 1 Black-Box Testing	42
Tabel 4. 2 White-Box Testing.....	43
Tabel 4. 3 Eksperimen.....	44
Tabel 4. 4 Akurasi.....	45
Tabel 4. 5 Presisi	46
Tabel 4. 6 Recall	47
Tabel 4. 7 F1-Score	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur CNN	8
Gambar 2. 2 Model Scaling EfficientNet.....	9
Gambar 2. 3 Arsitektur Final Layers dan Stem EfficientNet.....	11
Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir	16
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Use Case	28
Gambar 3. 3 Activity Diagram.....	28
Gambar 3. 4 Sequence Diagram	30
Gambar 3. 5 Class Diagram	30
Gambar 3. 6 Menu Home.....	31
Gambar 3. 7 Menu Klasifikasi	32
Gambar 4. 1 Halaman Utama.....	39
Gambar 4. 2 Halaman Klasifikasi Upload dari Perangkat	39
Gambar 4. 3 Halaman Klasifikasi menggunakan Kamera	40
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Akurasi	51
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Presisi	52
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Recall.....	54
Gambar 4. 7 Grafik Hasil F1-Score	55

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu jenis limbah yaitu sampah adalah persoalan lingkungan yang semakin mendesak di banyak bagian dunia. Pada umumnya, sampah bisa dikelompokkan ke dalam dua kategori utama: organik dan anorganik. Sampah organik, yang berasal dari sisa-sisa makanan, tanaman, dan bahan alami lainnya, memiliki potensi untuk terurai secara alami dan dapat dimanfaatkan menjadi kompos (Ramadhani dkk., 2021). Sebaliknya, sampah anorganik, yang terdiri dari plastik, logam, dan bahan buatan manusia lainnya, sering kali membutuhkan waktu yang lama untuk terurai dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang serius (Ibnul Rasidi dkk., 2022). Penanganan yang baik terhadap kedua jenis sampah ini sangat penting untuk menjaga keberlanjutan lingkungan seperti di Desa X. Desa X memiliki program pemilhan sampah organik dan anorganik untuk dilakukan daur ulang.

Desa X mengalami peningkatan jumlah penduduk yang diimbangi dengan peningkatan volume sampah. Sayangnya sampah di desa ini biasanya tidak dipisahkan sehingga tercampur antara sampah organik dan anorganik sehingga sulit didaur ulang dan dikelola dengan baik. Keadaan ini diperparah dengan rendahnya kesadaran dan pemahaman masyarakat akan pentingnya memilah sampah berdasarkan jenisnya. Hal ini berbeda dengan program pemerintah yang mendorong pengelolaan sampah pada sumbernya, yang tujuan pemilahan sampah sejak awal adalah untuk mengurangi jumlah sampah yang berakhir di TPA (Simarmata dkk., 2023). Kurangnya kesadaran masyarakat akan manfaat pengelolaan sampah yang baik menunjukkan perlunya penelitian ini untuk mengidentifikasi solusi lain yang tepat untuk mendorong pemilahan sampah dan mendukung keberhasilan proyek pemerintah (Ibnul Rasidi dkk., 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi jenis-jenis sampah, diantaranya penelitian menggunakan CNN dengan ResNet 50 yang berhasil mendeteksi logam tetapi cakupan hanya pada sampah logam dan kardus serta menggunakan dataset kecil(Holianti dkk., 2022). Penelitian lain dengan menggunakan CNN untuk sampah organik dan anorganik menunjukkan akurasi rendah pada sampah organik yaitu 62%(Ibnul Rasidi dkk., 2022), karena variasi bentuk dan warnanya. Dataset sampah organik ini mencakup gambar berbagai jenis sampah seperti buah-buahan, sayur-sayuran, bunga, daun, dan sisa makanan.

Ada beberapa arsitektur dalam *deep learning*, diantaranya adalah EfficientNet. *EfficientNet* menggabungkan keseimbangan antara kedalaman, keluasan, dan pemodelan untuk mencapai penggunaan sumber daya komputasi yang lebih hemat(Irsyad dkk., 2023). Berdasarkan kemampuan tersebut, *EfficientNet* diharapkan lebih mampu menangani perubahan bentuk dan warna pada gambar sampah, serta memberikan informasi lebih mendalam tentang jenis dan karakteristik sampah di Desa X. Dengan cara ini tidak hanya gambar Permasalahan sampah di desa-desa di wilayah tersebut menjadi lebih jelas, namun juga kemampuan membantu pembagian sampah yang terbaik sesuai dengan karakteristiknya.

B. Identifikasi Masalah

Dikutip dari latar belakang sebelumnya, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Volume sampah di Desa X semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, sementara sampah yang dihasilkan belum terpilah antara organik dan anorganik.
2. Rendahnya kesadaran dan pemahaman masyarakat di Desa X mengenai pemilahan sampah menghambat pengelolaan yang baik dan mendukung peningkatan pencemaran.
3. Perlunya solusi yang mampu meningkatkan akurasi klasifikasi sampah, terutama pada jenis yang sulit diidentifikasi seperti sampah organik.

C. Rumusan Masalah

Dapat diamati dari latar belakang yang telah disampaikan, oleh karena itu beberapa rumusan masalah dapat dihasilkan sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi *Deep Learning* Arsitektur *EfficientNet* untuk klasifikasi sampah organik dan anorganik?
2. Bagaimana performa *EfficientNet* dalam mengklasifikasikan sampah organik dan anorganik?

D. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan untuk menghindari hal-hal yang dapat mengganggu fokus penelitian, supaya penelitian tetap terarah. Berikut beberapa batasan masalah dalam penelitian yang dapat dijabarkan:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada klasifikasi sampah anorganik seperti kaca, plastik, botol kaca dan organik seperti daun, ranting, dan kulit buah.
2. Metode yang digunakan adalah *EfficientNet* dalam konteks pengolahan citra.
3. Dataset yang digunakan terbatas pada gambar sampah yang diambil dari Kaggle, Roboflow dan ambil sendiri.
4. Fokus penelitian adalah pada pengujian dan evaluasi model klasifikasi berdasarkan citra sampah.
5. Penelitian ini tidak memperincikan aspek teknis pengolahan sampah fisik atau manajemen limbah, melainkan menekankan pada aspek klasifikasi berdasarkan gambar.
6. Penelitian hanya mengandalkan pada satu model *deep learning*, yakni *EfficientNet*, tanpa melakukan perbandingan dengan model lain seperti CNN varian ResNet atau VGG.
7. Eksperimen akan dijalankan dengan menggunakan setelan bawaan dari *EfficientNet* tanpa perlu menyesuaikan hiperparameter secara rumit.
8. Temuan penelitian ini hanya dapat diterapkan pada dataset tertentu yang digunakan, kemungkinan tidak sepenuhnya relevan untuk jenis sampah yang berbeda yang tidak termasuk dalam dataset penelitian.

9. Penelitian ini hanya berfokus pada klasifikasi citra dan tidak membahas aspek sosial atau edukasi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terkait pemilahan sampah.
10. Penelitian ini hanya fokus pada analisis gambar diam dan tidak melibatkan penggunaan video sebagai objek klasifikasi.
11. Penelitian ini tidak melibatkan pengembangan aplikasi atau implementasi sistem. Fokus hanya terpusat pada pengujian dan evaluasi algoritma klasifikasi.
12. Pengguna sistem dibatasi pada pengguna umum (*end-user*) yang dapat mengakses sistem langsung melalui *browser* tanpa proses *login* atau autentikasi.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, maka tujuan adanya penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan model *Deep Learning EfficientNet* untuk klasifikasi sampah berdasarkan jenisnya, yaitu organik dan anorganik.
2. Mengetahui performa model *EfficientNet* dalam membedakan sampah organik dan anorganik secara tepat.

F. Manfaat Penelitian

Berikut ini manfaat dari penelitian yang dilakukan:

1. Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan manfaat langsung dalam pengelolaan sampah dengan memberikan kontribusi pada pemisahan sampah organik dan anorganik yang lebih tepat. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dan instansi terkait dalam mengelola sampah secara lebih terstruktur, yang pada gilirannya dapat mendukung pelestarian lingkungan. Proses pemilahan yang lebih baik juga dapat mengurangi dampak buruk sampah terhadap ekosistem dan membantu program pengurangan sampah di Desa X, serta mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA).

2. Manfaat Teoritis

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teori dalam implementasi *deep learning* untuk klasifikasi gambar, khususnya dengan menggunakan arsitektur *EfficientNet*. Penelitian ini dapat memperkaya literatur mengenai penggunaan model *deep learning* dalam pengelolaan sampah, serta memberikan wawasan baru tentang bagaimana teknologi ini dapat diterapkan pada sektor lingkungan. Temuan dari penelitian ini juga dapat dijadikan referensi bagi penelitian lebih lanjut dalam pengembangan sistem pengelolaan sampah berbasis teknologi dan memberikan masukan bagi kebijakan pengelolaan sampah di tingkat lokal maupun nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggiratih, E., Siswanti, S., Octaviani, S. K., & Sari, A. (2021). Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Model *Deep Learning Efficientnet* B3 dengan Transfer Learning. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 19(1), 75–83.
- Batubara, N. A., & Awangga, R. M. (2020). *TUTORIAL OBJECT DETECTION PLATE NUMBER WITH CONVOLUTION NEURAL NETWORK (CNN)*. Kreatif. <https://books.google.co.id/books?id=JAgHEAAQBAJ>
- 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>
- Buyung, I., Qomaruddin Munir, A., Wijaya, N. S., & Listyalina, L. (2023). Identifying Types of Waste as Efforts in Plastic Waste Management Based on *Deep Learning*. *Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 20(3), 362–372. <https://doi.org/10.31515/telematika.v20i3.10804>
- Choirunisa, N. A., Karlita, T., & Asmara, R. (2022). Deteksi Ras Kucing Menggunakan Compound Model Scaling Convolutional Neural Network. *Technomedia Journal*, 6(2 Februari), 236–251.
- Fathurrahman, A. A., & Akbar, F. (2024). Perancangan Sistem Identifikasi Jenis Sampah Menggunakan Tensorflow Object Detection Dan Transfer Learning. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 10(1), 64–71. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v10i1.2024.64-71>
- Holiyanti, R., Wati, S., Fahmi, I., & Rozikin, C. (2022). Pendeteksi Sampah Metal untuk Daur Ulang Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(1). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v8i1.4492>
- Ibnul Rasidi, A., Pasaribu, Y. A. H., Ziqri, A., & Adhinata, F. D. (2022). Klasifikasi Sampah Organik dan Non-Organik Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(1). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v8i1.4314>
- Irsyad, A., Islamiyah, & Amal, F. (2023). Klasifikasi COVID 19 dengan Metode *EfficientNet* Berdasarkan CT Scan Paru-Paru. *Fountain of Informatics Journal*, 8(2), 2548–5113. <https://doi.org/10.21111/fij.v8i2.10497>
- Kaur, S., Kamboj, S., Kumar, M., Dagur, A., & Shukla, D. K. (2024). *Computational Methods in Science and Technology: Proceedings of the 4th International Conference on Computational Methods in Science &*

- Technology (ICCMST 2024), 2–3 May 2024, Mohali, India, Volume 1*. CRC Press. <https://books.google.co.id/books?id=IDwjEQAAQBAJ>
- Linda, T. M., & Tim K, K. U. (2022). *Ecobrick : Solusi Penanganan Sampah Plastik - Graf Literasi*. Graf Literasi. <https://books.google.co.id/books?id=fzJaEAAAQBAJ>
- Mulyana, D. I., & Wibowo, D. R. (2023). Implementasi Tingkat Kematangan Buah Monk Dengan Menggunakan Ekstraksi Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GlcM) Dan Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains (Jinteks)*, 5(3), 334–339.
- Rahmadden, S. K. M. K., Denok Wulandari, S. K. M. K., Renova, M., Gilang Ramadhan, A. M., & Sari, R. (2024). *Machine Learning*. Serasi Media Teknologi. <https://books.google.co.id/books?id=owoOEQAQBAJ>
- Ramadhani, R. D., Nur Aziz Thohari, A., Kartiko, C., Junaidi, A., Ginanjar Laksana, T., & Alim Setya Nugraha, N. (2021). Optimasi Akurasi Metode Convolutional Neural Network untuk Identifikasi Jenis Sampah. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(2), 312–318. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i2.2754>
- Runtunuwu, C. H., & Press, A. (2020). *KAJIAN SISTEM PENGOLAHAN SAMPAH*. Ahlimedia Book. <https://books.google.co.id/books?id=auELEAAAQBAJ>
- Saifudin, A. (2022). *LEVEL DATA DAN ALGORITMA UNTUK PENANGANAN KETIDAKSEIMBANGAN KELAS*. Pascal Books. <https://books.google.co.id/books?id=MG6dEAAAQBAJ>
- Simarmata, A. M., Salim, P., Waruwu, N. J., & Jessica, J. (2023). Densenet Architecture Implementation for Organic and Non-Organic Waste. *Sinkron*, 8(4), 2444–2449. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i4.12765>
- Tan, M., & Le, Q. V. (2019). *EfficientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks*. <http://arxiv.org/abs/1905.11946>
- Tri, B. N., Ningrum, C., Mahdiyah, U., & Swanjaya, D. (2024). Implementasi *Deep Learning* Untuk Pengenalan Penyakit Antraks Pada Buah Cabai. In *Agustus* (Vol. 8). Online.
- Vo, N. S., Vien, Q. T., & Ha, D. B. (2022). *Industrial Networks and Intelligent Systems: 8th EAI International Conference, INISCOM 2022, Virtual Event, April 21–22, 2022, Proceedings*. Springer International Publishing. <https://books.google.co.id/books?id=yxB1EAAAQBAJ>