



 Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI MAINAN BERBASIS WEB DENGAN ALGORITMA YOLOv11

SKRIPSI

GILANG RIAN TO UTOMO 2107411029

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI MAINAN BERBASIS WEB DENGAN ALGORITMA YOLOv11

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan
untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

GILANG RIAN TO UTOMO

2107411007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2025**



Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gilang Rianto Utomo

NIM : 2107411029

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik Informatika

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI MAINAN
BERBASIS WEB DENGAN ALGORITMA YOLOv11

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil dari karya dari saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari ini terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 7 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Gilang Rianto Utomo

NIM 2107411029

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Gilang Rianto Utomo
NIM : 2107411029
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Klasifikasi Mainan Berbasis Web
Dengan Algoritma YOLOv11

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Selasa Tanggal 17,
Bulan Juni, Tahun 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan Oleh:

Pembimbing I : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom

Penguji I : Euis Oktavianti, S.Si., M.T.I

Penguji II : Iklima Ernis Ismail, S.Kom., M.Kom.

Penguji III : Bambang Warsuta, S.Kom., M.T.I

Mengetahui

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Pengembangan Sistem Klasifikasi Mainan Berbasis Web dengan Algoritma YOLOv11", sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan kontribusi berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Maria Agustin, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan sabar, memberikan arahan, masukan yang membangun, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Ibu dari penulis yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan dalam segala bentuk selama masa studi.
3. Seluruh teman-teman seangkatan dan sahabat yang telah berbagi ilmu, memberi semangat, serta membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan dengan berlipat ganda. Penulis berharap semoga kontribusi ilmiah dalam skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 7 Juni 2025

Penulis,

Gilang Rianto Utomo



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gilang Rianto Utomo
NIM : 2107411029
Jurusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI MAINAN BERBASIS WEB DENGAN ALGORITMA YOLOv11

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 10 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Gilang Rianto Utomo
NIM 2107411029



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI MAINAN BERBASIS WEB DENGAN ALGORITMA YOLOv11

Abstrak

Pengelolaan mainan donasi dalam skala besar membutuhkan sistem yang efisien untuk menyortir dan mengklasifikasikan mainan berdasarkan bentuk visualnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi mainan berbasis web dengan memanfaatkan algoritma YOLOv11. Sistem ini dirancang untuk mengenali dan mengkategorikan mainan ke dalam empat kelas utama—animal, humanoid, vehicle, dan abstrak—melalui citra yang diperoleh secara real-time atau melalui unggahan gambar. Proses pelatihan model dilakukan menggunakan dataset yang telah dianotasi dengan Label Studio dan dilatih menggunakan platform Google Colab. Evaluasi performa menunjukkan bahwa varian YOLOv11-Small memberikan hasil terbaik dengan nilai mAP50 sebesar 0.96. Sistem web dibangun menggunakan FastAPI pada sisi backend dan Next.js pada sisi frontend, serta diuji menggunakan metode black box dan confusion matrix. Hasil pengujian membuktikan bahwa sistem mampu menjalankan proses klasifikasi secara akurat, cepat, dan responsif.

Kata Kunci : *Klasifikasi mainan, YOLOv11, FastAPI, Next.js, computer vision, deteksi objek, web application, artificial intelligence.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pengolahan Donasi Mainan.....	5
2.2. Citra.....	6
2.3. Python.....	6
2.4. Computer Vision.....	7
2.5. Deep learning.....	8
2.6. YOLO.....	8
2.7. FastAPI.....	9
2.8. Next.js.....	9
2.9. Black Box Testing.....	10
2.10. Metode Waterfall.....	10
2.11. Penelitian Terdahulu.....	11



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB III.....	15
METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Rancangan Penelitian.....	15
3.2. Tahapan Penelitian.....	15
3.2.1. Pengumpulan data.....	16
3.2.2. Pelabelan data.....	16
3.2.3. Pre-Processing data.....	16
3.2.4. Pelatihan model.....	17
3.2.5. Pengembangan sistem.....	17
3.2.6. Evaluasi sistem.....	17
3.2.7. Penulisan laporan.....	18
3.3. Objek Penelitian.....	18
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	18
BAB IV.....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Analisis Kebutuhan.....	19
4.1.1. Kebutuhan Fungsional.....	19
4.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	19
4.2. Perancangan Sistem.....	20
4.2.1 Use Case Diagram.....	20
4.2.2 Activity Diagram.....	21
4.3. Pengolahan Data.....	23
4.4. Pelatihan Data.....	25
4.5. Perancangan Antarmuka.....	30
4.5.1. Halaman Login.....	31
4.5.2. Halaman Dashboard.....	32
4.5.3. Halaman Deteksi.....	33



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.5.4. Halaman Performance Tuning.....	34
4.6. YOLOv11.....	35
4.7. Implementasi Sistem.....	37
4.7.1 Endpoint Manajemen Pengguna.....	38
4.7.2 Endpoint Model.....	39
4.7.3 Endpoint Untuk Menampilkan Statistik.....	39
4.7.4 Endpoint Untuk Manajemen Token.....	40
4.8. Pengujian.....	40
4.9. Deskripsi Pengujian.....	41
4.9.1 Metode Pengujian.....	41
4.9.2 Tujuan Pengujian.....	42
4.10. Prosedur Pengujian.....	42
4.11. Data hasil pengujian.....	44
4.12. Evaluasi dan analisis data.....	46
BAB V.....	51
PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	56



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 4.1 Rincian dataset.....	25
Tabel 4.2 Hasil pelatihan split 60:40.....	28
Tabel 4.3 Hasil pelatihan split 70:30.....	29
Tabel 4.4 Hasil pelatihan split 80:20.....	29
Tabel 4.5 Hasil pelatihan split 90:10.....	29
Tabel 4.6 Skenario Pengujian.....	42
Tabel 4.7 Hasil Pengujian.....	44





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian.....	15
Gambar 4.1 Use case diagram.....	20
Gambar 4.2 Activity diagram login.....	21
Gambar 4.3 Activity diagram inference.....	22
Gambar 4.4 Citra dalam dataset.....	23
Gambar 4.5 Flowchart Alur Pre-processing.....	24
Gambar 4.6 Mounting directory Google Drive.....	26
Gambar 4.7 File konfigurasi .yaml.....	26
Gambar 4.8 Parameter training.....	27
Gambar 4.9 Proses training model.....	28
Gambar 4.10 Halaman Login.....	31
Gambar 4.11 Halaman Dashboard.....	32
Gambar 4.12 Halaman Deteksi.....	33
Gambar 4.13 Halaman Tuning.....	34
Gambar 4.14 FastAPI.....	37
Gambar 4.15 Confusion Matrix.....	46
Gambar 4.16 Kurva F1-Confidence.....	47
Gambar 4.17 Kurva Precision-Confidence.....	48
Gambar 4.18 Kurva Precision-Recall.....	49
Gambar 4.19 Perbandingan mAP ukuran model.....	50

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mainan memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan fisik, emosional, dan sosial anak-anak. Namun, banyak mainan yang dibuang begitu saja ketika anak-anak merasa bosan atau mainan tersebut mengalami kerusakan (Luen et al., 2024). Sebagian besar mainan terbuat dari plastik dengan tambahan komponen lain, seperti logam, karet, atau material elektronik, yang membuat proses daur ulang menjadi rumit dan memakan waktu.

Hal ini tentunya memiliki dampak terhadap beban lingkungan global. Dalam konteks *Sustainable Development Goals* (SDG), target SDG 12 (*Responsible Consumption and Production*), khususnya target 12.5 yang mendorong pengurangan limbah melalui pencegahan, pengurangan, daur ulang, dan penggunaan kembali (United Nations, 2025), upaya untuk memperpanjang siklus hidup mainan menjadi subjek yang relevan.

Untuk menjawab tantangan tersebut, berbagai inisiatif kini berupaya memperpanjang siklus hidup mainan, mulai dari perbaikan, redistribusi, hingga pengolahan ulang menjadi instalasi kreatif atau bahan edukasi. Inisiatif ini tidak hanya mengurangi jumlah mainan yang layak pakai menuju ke tempat pembuangan akhir, tetapi juga memberi nilai tambah sosial dan edukatif bagi masyarakat.

Meskipun telah memberikan kontribusi dalam memperpanjang siklus hidup mainan, salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah proses *pre-processing* (Lee et al., 2021), khususnya dalam pemilahan donasi yang diberikan oleh masyarakat. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat yang secara langsung mempengaruhi volume donasi setiap bulan, metode pemilahan manual

dikhawatirkan tidak lagi memadai untuk mendukung proses pengelolaan inventaris.

Untuk mengatasi tantangan ini, akan dikembangkan sistem berbasis kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) guna meringankan proses pengolahan mainan donasi. Sistem ini dirancang untuk mengklasifikasikan mainan hasil donasi ke dalam beberapa kategori secara otomatis. Implementasi teknologi kecerdasan buatan ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi pemrosesan mainan serta mengelola data mainan secara lebih terstruktur.

1.2. Rumusan Masalah

- Bagaimana mengembangkan model AI yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan jenis mainan secara akurat?
- Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem antarmuka berbasis web untuk mengelola data hasil pengenalan dan proses pemilahan?

1.3. Batasan Masalah

- Penelitian ini hanya mencakup pengembangan sistem berbasis web dengan YOLOv11 untuk pengenalan objek
- Penelitian ini tidak akan mencakup aspek Internet of Things (IoT) sesuai dengan jurusan yang ditempuh.
- Sistem yang dikembangkan khusus untuk mendeteksi mainan dengan dimensi lebih kecil dari 1 m³.

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.4. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan utama yang terkait dalam rangka mengembangkan sistem pengelolaan mainan, yaitu:

- Menghasilkan model AI yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan jenis mainan dengan akurat.
- Menghasilkan dan mengimplementasikan sistem antarmuka berbasis web untuk mengelola data hasil pengenalan dan proses pemilahan

Adapun manfaat-manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini, antara lain:

- Penelitian ini diharapkan untuk memudahkan proses pemilahan dan proses pengelolaan mainan donasi.
- Penelitian ini diharapkan untuk dapat memfasilitasi upaya mengurangi jumlah mainan dari tempat pembuangan akhir.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, permasalahan yang dihadapi, serta batasan dan tujuan dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan landasan teori yang digunakan dalam penelitian serta membahas penelitian terdahulu

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan desain penelitian, tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian, serta objek yang menjadi fokus utama penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis dan perancangan sistem, implementasi sistem, serta pengujian yang dilakukan terhadap sistem manajemen kemitraan berbasis web yang telah dikembangkan.

BAB V PENUTUP

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya guna pengembangan lebih lanjut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem klasifikasi mainan berbasis web dengan algoritma YOLOv11, dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut:

1. Pengembangan model klasifikasi mainan berhasil dilakukan dengan menggunakan YOLOv11, yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan mainan donasi ke dalam empat kategori visual. Model YOLOv11-Small dipilih sebagai varian paling optimal berdasarkan nilai mAP50 sebesar 0.96, yang menunjukkan akurasi tinggi dengan efisiensi komputasi yang seimbang.
2. Sistem web yang terintegrasi antara frontend (Next.js) dan backend (FastAPI) berjalan dengan baik untuk memfasilitasi proses klasifikasi mainan secara real-time. Sistem ini dapat mendukung deteksi objek langsung dari kamera pengguna, pengunggahan citra, penyimpanan data hasil klasifikasi, serta penyesuaian parameter confidence dan *IoU threshold* untuk tuning performa model.
3. Evaluasi sistem menggunakan metode black box testing menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas aplikasi berjalan sesuai harapan. Semua skenario pengujian pada antarmuka pengguna, seperti halaman login, dashboard, dan deteksi gambar, berhasil dieksekusi tanpa error. Selain itu, evaluasi performa model melalui confusion matrix membuktikan bahwa model dapat mengklasifikasikan mainan dengan *precision* dan *recall* tinggi..

5.2 Saran

Untuk mendukung pengembangan lanjutan serta penerapan sistem klasifikasi mainan donasi secara lebih optimal, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perluasan dan diversifikasi dataset

Dataset yang digunakan dalam pelatihan model sebaiknya diperluas, tidak hanya dalam jumlah citra tetapi juga variasi sudut pandang, latar belakang, serta pencahayaan. Koleksi data penting untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap data nyata di lapangan.

2. Penerapan *active learning*

Integrasi umpan balik pengguna dalam siklus pelatihan ulang model dapat mempercepat peningkatan akurasi dan menyesuaikan model dengan kebutuhan nyata di lapangan.

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Chee Luen, L., Guo, Y. & Jian, L., 2024. Engaging Play and Toys Foster the Development of Multiple Intelligence in Preschool Children. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14, pp.10.6007/IJARBS/v14-i2/21011.
- Srivastava, P. & Mehta, B., 2022. Role of Toys in Child Development. *Modern Management, Applied Science & Social Science (IJEMMASSS)*, 340(01).
- Alabi, O.A., Ologbonjaye, K.I., Awosolu, O. & Alalade, O.E., 2019. Public and Environmental Health Effects of Plastic Wastes Disposal: A Review. *J Toxicol Risk Assess*, 5, pp.21. <https://doi.org/10.23937/2572>.
- Aulia, A., Azizah, R., Sulistyorini, L. & Rizaldi, M.A., 2023. Literature Review: Dampak Mikroplastik Terhadap Lingkungan Pesisir, Biota Laut dan Potensi Risiko Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), pp.328-341.
- Ratnawati, S. & Ag, S., 2020. Processing of Plastic Waste Into Alternative Fuels in The Form of Grounded (Pertalastic) Through Pyrolysis Process in Science Laboratory of MTsN 3 West Aceh.
- Fitriyah, H. & Wihandika, R.C., 2021. *Dasar-Dasar Pengolahan Citra Digital*. Universitas Brawijaya Press.
- Marpaung, F., Aulia, F. & Nabila, R.C., 2022. *Computer Vision Dan Pengolahan Citra Digital*.
- Bengio, Y., Lecun, Y. & Hinton, G., 2021. Deep Learning for AI. *Communications of the ACM*, 64(7), pp.58-65.
- Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., Kuleshov, V., DePristo, M., Chou, K., Cui, C., Corrado, G., Thrun, S. & Dean, J., 2019. A Guide to Deep Learning in Healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), pp.24-29.
- Chandana, R.K. & Ramachandra, A.C., 2022. Real Time Object Detection System with YOLO and CNN Models: A Review. *arXiv Prepr. arXiv2208*, 773.
- Kang, C.H. & Kim, S.Y., 2023. Real-Time Object Detection and Segmentation Technology: An Analysis of the YOLO Algorithm. *JMST Advances*, 5(2), pp.69-76.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

- Mokhtar, R. & Khayyat, M., 2022. A Comparative Case Study of Waterfall and Agile Management. SAR Journal (2619-9955), 5(1).
- Kohn, T., van Rossum, G., Bucher II, G.B., Talin and Levkivskyi, I., 2020, November. Dynamic pattern matching with Python. In Proceedings of the 16th ACM SIGPLAN International Symposium on Dynamic Languages (pp. 85-98).
- Islam, N., Chowdhury, R. and Islam, S., 2023. A Comparative Analysis of PHP and Python Programming Languages for Optimal Software Development. IJIT Journal, International Journal of Information Technology, 8(1).
- Ma, X., 2024. Development and Automation of a Web Applications Using FastAPI, Jenkins, and Robot Framework.
- Aghababaeyan, Z., Abdellatif, M., Briand, L. and Bagherzadeh, M., 2023. Black-box testing of deep neural networks through test case diversity. IEEE Transactions on Software Engineering, 49(5), pp.3182-3204.
- Pati, S. and Zaki, Y., 2025, May. Evaluating the Efficacy of Next.js: A Comparative Analysis with React.js on Performance, SEO, and Global Network Equity. In Companion Proceedings of the ACM on Web Conference 2025 (pp. 1239-1243).
- Aprilla, A., Prihartono, W. & Rohmat, C.L., 2024. Optimasi Model Klasifikasi Citra Sampah Daur Ulang dengan Algoritma YOLO11. Jurnal Khatulistiwa Informatika, 12(2), pp.92-97.
- Kohsasih, K.L., Rizky, M.D.A., Fahriyani, T., Wijaya, V. & Rosnelly, R., 2022. Analisis perbandingan algoritma convolutional neural network dan algoritma multi-layer perceptron neural dalam klasifikasi citra sampah. JTM, 10(2), pp.22–28.
- Bahagia, G.A. & Akbar, M., 2024. Klasifikasi Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 8(5), pp.10349-10355.
- Wahyutama, A.B. and Hwang, M., 2022. YOLO-based object detection for separate collection of recyclables and capacity monitoring of trash bins. Electronics, 11(9), p.1323.
- Srinilta, C. and Kanharattanachai, S., 2019, July. Municipal solid waste segregation with CNN. In 2019 5th International conference on engineering, applied sciences and technology (ICEAST) (pp. 1-4). IEEE.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sreelakshmi, K., Akarsh, S., Vinayakumar, R. and Soman, K.P., 2019, March. Capsule neural networks and visualization for segregation of plastic and non-plastic wastes. In 2019 5th international conference on advanced computing & communication systems (ICACCS) (pp. 631-636). IEEE.

Abdillah, H., Syahbana, A.N., Al Husain, G.I. & Agustin, S., 2024. Detektif Sampah: Klasifikasi Jenis Sampah Organik dan Anorganik Menggunakan Metode YOLOv5 Berbasis Website. Jurnal Inovatif, 3(2), pp.128-135.

Ningrum, F.C., Suherman, D., Aryanti, S., Prasetya, H.A. and Saifudin, A., 2019. Pengujian black box pada aplikasi sistem seleksi sales terbaik menggunakan teknik equivalence partitions. Jurnal Informatika Universitas Pamulang, 4(4), pp.125-130.

He, L.H., Zhou, Y.Z., Liu, L., Cao, W. and Ma, J.H., 2025. Research on object detection and recognition in remote sensing images based on YOLOv11. Scientific Reports, 15(1), p.14032.

He, L., Zhou, Y., Liu, L. and Ma, J., 2024. Research and Application of YOLOv11-Based Object Segmentation in Intelligent Recognition at Construction Sites. Buildings, 14(12), p.3777.

Koc, H., Erdoğan, A.M., Barjakly, Y. and Peker, S., 2021, March. UML diagrams in software engineering research: a systematic literature review. In Proceedings (Vol. 74, No. 1, p. 13). MDPI.

United Nations, 2025. Goal 12: Ensure sustainable consumption and production patterns. United Nations Sustainable Development Goals. Available at: <https://sdgs.un.org/goals/goal12> [Accessed 24 June 2025].

Lee, J., Kim, H. & Park, D., 2021. Challenges in Pre-Processing for Smart Waste Management: A Review of Sorting and Classification Techniques. International Journal of Environmental Technology and Innovation, 5(2), pp. 112–124.

Chen, Y., Lu, H., & Singh, A. (2022). Smart Pre-processing for Heterogeneous Donated Goods: A Systematic Review. Waste Management and Innovation, 6(3), 78–91.

Martínez, D., & Cho, J. (2020). From Trash to Treasure: Optimizing Redistribution of Repaired and Repurposed Toys. Circular Economy Studies, 1(1), 33–49.

Rácz, A., Bajusz, D. and Héberger, K., 2021. Effect of dataset size and train/test split ratios in QSAR/QSPR multiclass classification. Molecules, 26(4), p.1111.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Gilang Rianto Utomo

Lahir di Bekasi, 5 Mei 2003. Anak ketiga dari tiga bersaudara. Lulus dari SDN Mekarsari 01 pada tahun 2015, SMP Negeri 1 Tambun Selatan pada tahun 2018, dan SMA Negeri 1 Tambun Selatan, pada tahun 2021. Saat ini sedang menempuh Pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta. Tertarik pada bidang machine learning dan computer vision.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**