



KLASIFIKASI KENDARAAN MILITER (PESAWAT F16, KAPAL FREGAT, TANK LEOPARD) DI INDONESIA MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

Muhammad Armando

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
muhamadarmando@ymail.com

Sutresna Wati

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma
Tresna@staff.Gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Kendaraan Militer adalah kendaraan yang digunakan pasukan militer untuk keperluan operasi. kendaraan militer meliputi kendaraan darat, laut dan udara, kendaraan militer sendiri digunakan dalam pertempuran dan sebagai transportasi yang digunakan militer untuk keperluan lainnya. Saat ini ada ratusan kendaraan militer di Indonesia yang tersebar di seluruh penjuru Indonesia di antaranya ada tank, kapal laut dan pesawat terbang, namun dari ratusan kendaraan militer dan berbagai macam model kendaraan yang beraneka ragam, membuat sebagian besar masyarakat awam merasa kesulitan dalam membedakan jenis kendaraan militer yang ada. dengan adanya permasalahan ini, salah satu upaya untuk mengenali kendaraan militer di Indonesia, dapat dilakukan dengan mengenali kendaraan militer berdasarkan jenis kendaraan di antaranya tank, kapal laut dan pesawat terbang, dengan cara menggunakan sebuah gambar. yang dilakukan menggunakan kecerdasan buatan dengan menggunakan algoritma untuk identifikasi gambar seperti *Convolutional Neural Network* dengan metode Crisp-DM. Penelitian ini memanfaatkan algoritma CNN untuk mengklasifikasikan jenis kendaraan militer berdasarkan gambar dan menggunakan metode Crisp-DM sebagai gambaran tentang silus proyek pada project yang dibuat, pada Tahapan perancangan penelitian ini meliputi tahapan Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, Deployment (Implementasi). Berdasarkan hasil Evaluation model, Accuracy yang dihasilkan mendapatkan 0.88 atau 88%, sedangkan nilai loss nya 0.58 atau 58%. Berdasarkan uji coba menggunakan 15 data pengujian, berhasil mengklasifikasi kendaraan militer jenis Pesawat F16 sebanyak 5, Kapal Fregat sebanyak 4, Tank Leopard sebanyak 3, sehingga total yang benar adalah 12 dari 15 data pengujian, sehingga menghasilkan akurasi 80%.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network, Crisp DM, Gambar, Klasifikasi, Kendaraan Militer*

ABSTRACT

Military vehicles are vehicles used by military forces for operational purposes. Military vehicles include land, sea and air vehicles, military vehicles themselves are used in combat and as transportation used by the military for other purposes. Currently there are hundreds of military vehicles in Indonesia spread throughout Indonesia including tanks, ships and aircraft, but from hundreds of military vehicles and a variety of diverse

vehicle models, making most ordinary people find it difficult to distinguish the types of military vehicles that exist. with this problem, one of the efforts to recognize military vehicles in Indonesia, can be done by recognizing military vehicles based on the type of vehicle including tanks, ships and aircraft, by using an image. which is done using Artificial Intelligence using algorithms for image identification such as Convolutional Neural Network with Crisp-DM method. This research utilizes the CNN algorithm to classify types of military vehicles based on images and uses the Crisp-DM method as an overview of the project cycles in the project created, at the stages of designing this research include the stages of Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, Deployment (Implementation). Based on the model Evaluation results, the resulting Accuracy gets 0.88 or 88%, while the loss value is 0.58 or 58%. Based on trials using 15 test data, successfully classifying military vehicles of the F16 Aircraft type as many as 5, Frigate Ship as many as 4, Leopard Tank as many as 3, so the correct total is 12 out of 15 test data, resulting in 80% Accuracy.

Keywords : *Convolutional Neural Network, Crisp DM, Image, Classification, Military Vehicle*

1. PENDAHULUAN

Kendaraan Militer adalah kendaraan yang mencakup transportasi darat, laut dan udara yang dirancang untuk membantu keperluan militer guna membantu pasukan militer sebagai keperluan pertempuran, transportasi dan sebagainya (Herjuna et al., n.d.). Saat ini ada ratusan kendaraan militer di Indonesia yang tersebar di seluruh penjuru Indonesia, yang terdiri dari berbagai jenis seperti tank, kapal laut dan pesawat. Setiap jenis dari kendaraan militer memiliki nama dan tipe kendaraan yang berbeda-beda. Dengan banyaknya perbedaan jenis kendaraan militer, membuat sebagian besar masyarakat awam merasa kesulitan dalam membedakan jenis kendaraan militer yang ada meskipun telah ada upaya mengumpulkan data dan informasi tentang kendaraan militer Indonesia. Sebagai bentuk nasionalis dan masyarakat ingin tahu bahwa militer kendaraan militer yang dimiliki oleh Indonesia apa saja, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui jenis dari kendaraan militer di Indonesia, dengan melakukan klasifikasi kendaraan militer berdasarkan citra gambar yang dilakukan sebuah sistem berbasis kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence.

Kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence adalah sebuah sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia (Sobron & Lubis, 2021). *Artificial Intelligence* dapat membuat keputusan dengan menganalisis dan menggunakan data yang tersedia di dalam sistem. Artificial Intelligence memiliki salah satu sub bidang pembelajaran dalam membuat keputusan yaitu dengan menganalisis dan menggunakan data yaitu Deep Learning.

Deep Learning adalah mesin pembelajaran berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST)(Ilahiyah & Nilogiri, n.d.). Deep Learning memiliki kemampuan dalam tugas klasifikasi objek pada citra. Deep Learning membutuhkan suatu algoritma untuk dapat melakukan tugas seperti klasifikasi objek pada citra. Salah satu algoritma yang dapat implementasikan untuk tugas klasifikasi objek pada citra adalah Convolution Neural Network (CNN) (Marifatul Azizah et al., 2018).

Convolution Neural Network (CNN) adalah salah satu algoritma bagian pada Deep Learning. CNN dirancang untuk memproses data dua dimensi, seperti gambar atau suara (Sarirotul & Agung, 2018). CNN memproses data gambar dengan mengekstraksi fitur-fitur yang relevan dari data spasial, seperti pola

dan tekstur. Fitur-fitur yang ekstraksi pada CNN digunakan untuk mengklasifikasikan data berlabel.

Metode CRISP-DM adalah merupakan metodologi umum yang digunakan dalam analisis data dan data mining (Irwan, et al., 2012). Metodologi ini memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan berurutan untuk mengelola proyek analisis data dari awal hingga akhir.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pada penelitian ini mengusulkan “Klasifikasi Kendaraan Militer (Pesawat F16, Kapal Fregat, Tank Leopard) Di Indonesia Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN)”. klasifikasi gambar dengan penjelasan sejarah singkat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kendaraan tempur adalah suatu alat yang digunakan Tentara Nasional Indonesia (TNI) yang digunakan dalam pertempuran baik secara langsung atau terdapat bantuan dalam suatu posisi operasi perang. Kendaraan tempur tersebut biasanya menggunakan bahan berlapis baja yang tebal, untuk menjaga keamanan saat pertempuran. Di mana kendaraan tempur tersebut memiliki suatu sistem senjata yang ampuh yang terdiri dari automotif dan komunikasi (Satria Aji, 2020).

3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) yang mencakup beberapa tahapan yaitu:

1. *Bussines Understanding*

Tahapan mengidentifikasi permasalahan pada pemahaman masyarakat terhadap militer kendaraan militer menggunakan kuisioner serta menganalisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

2. *Data Understanding*

Tahapan untuk memahami data dan melakukan pengumpulan data melalui internet yang diambil dari Image Google.

3. *Data Preparation*

Tahapan untuk melakukan persiapan data dengan cara melakukan Split Data, Augmentasi Data, Normalisasi Data yang bertujuan untuk merancang dan melatih model AI nya.

4. *Modelling*

Tahapan pembuatan model arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk melatih data.

5. *Evaluation*

Tahapan penilaian performa model CNN yang telah dibuat dengan menampilkan hasil penilaian berupa Accuracy dan loss.

6. *Deployment*

Tahapan melakukan implementasi model CNN ke website berbasis Framework Streamlit yang menampilkan hasil

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah ilmu yang mempelajari teknik pengolahan citra, baik berupa gambar diam (*images*) maupun sebagai gambar animasi dari webcam. Istilah “*digital*” menunjukkan bahwa pengolahan citra dilakukan secara digital dengan bantuan komputer. Secara matematis, gambar adalah fungsi kontinu dari intensitas cahaya dalam bidang dua dimensi. (RD. Kusumanto & Alan Novi Tompunu, 2011).

Artificial Intelligence

Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan adalah sistem komputer yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. Teknologi *Artificial Intelligence* atau biasa di singkat “AI” dapat membuat sebuah keputusan dengan cara menganalisis dan menggunakan data yang tersedia di dalam sistem. (Sobron & Lubis, 2021).

Deep Learning

Deep Learning adalah suatu bagian dari pembelajaran mesin yang berkaitan erat dengan algoritma, yang mana cara kerja dari algoritma ini

mengikuti struktur dan fungsi otak yang disebut jaringan saraf tiruan (JST) atau dapat dikatakan sebagai perkembangan dari JST. Penelitian yang terkait *Deep Learning* telah banyak dilakukan dalam bidang media sosial, ekonomi dan bahkan masalah emosional (*C-18 Artikel.Pdf*, n.d.).

Klasifikasi Citra

Klasifikasi citra adalah tugas visi komputer yang mengklasifikasikan citra ke dalam kelas atau kategori tertentu berdasarkan konten atau karakteristiknya. Tujuan utama klasifikasi citra adalah untuk memberi label pada citra berdasarkan objek, atau kategori citra tersebut.

Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang termasuk dalam *neural network* bertipe *feed forward*. *Convolutional Neural Network* didesain untuk mengolah data dua dimensi, seperti suara dan gambar (Ilahiyah & Nilogiri, n.d.).

Pemrograman Python

Pemrograman Python adalah Bahasa pemrograman yang berfokus kepada kemampuan fungsionalitas yang mendukung pada Bahasa pemrograman, yang interpretatif multiguna yang berfokus pada kapabilitas, pada bahasa pemrograman Python sendiri memiliki perbedaan dari Bahasa pemrograman yang lainnya, pada pemrograman Python sendiri akan menghasilkan input dan outputan ke dalam metode penginputannya,

Matplotlib

Matplotlib sendiri merupakan *Library* untuk sebuah Bahasa pemrograman python dan ekstensi numerik matematika numpy. Matplotlib sendiri menyediakan API yang beroerentasi objek untuk menanamkan sebuah plot aplikasi, yang menggunakan toolkit GUI, tujuan umum dari *Matplotlib* sendiri menyediakan antarmuka yang dirancang seperti MATLAB, dengan

kemampuan menggunakan Bahasa python. Keuntungan Matplotlib sendiri menggunakan bebas dan opensource dari sebuah *Library Machine Learning* untuk bahasa pemrograman Python (Julianto, 2022).

Matriks Evaluasi

Dalam tabel confusion matrix, sumbu horizontal mewakili nilai prediksi model, sedangkan sumbu vertikal mewakili nilai sebenarnya dari data. Tabel terdiri dari empat sel yaitu True Positive (TP), False Positive (FP), Negatif palsu (FN) dan negatif sejati (TN).

Tabel 1 Confusion matrix

	Actual Class 1	Actual Class 2	Actual Class 3
Predicted Class 1	True Positive	False Positive	False Positive
Predicted Class 2	False Negative	True Positive	False Positive
Predicted Class 3	False Negative	False Negative	True Positive

Sumber: Olahan Peneliti, 2024

Keterangan:

- True Positive (TP) = Jumlah data yang dideteksi positif dan sebenarnya memang positif.
- False Positive (FP) = Jumlah data yang tidak terdeteksi negatif, tetapi sebenarnya negatif.
- False Negative (FN) = Jumlah data yang tidak terdeteksi positif dan sebenarnya memang positif.
- True Negative (TN) = Jumlah data yang tidak terdeteksi negatif dan memang negatif.

Accuracy

Akurasi mengukur seberapa baik model memprediksi label dengan benar Kategori (positif atau negatif) dari semua data dalam kumpulan data. Semakin tinggi nilainya semakin baik akurasi, semakin sedikit data yang salah diprediksi oleh model. Persamaan berikut digunakan untuk melakukan perhitungan Ketepatan.

Pengumpulan Dataset

Pada tahap ini pengumpulan data dilakukan dengan mengunduh data gambar melalui *Google Image* menggunakan ekstensi *Fatkun Batch*. Gambar yang telah dikumpulkan, selanjutnya akan menjalani proses seleksi untuk memastikan hanya gambar kendaraan militer seperti Pesawat F16, Kapal Fregat, Tank Leopard. Seleksi yang dilakukan dengan mengeliminasi gambar-gambar tidak berkaitan dengan kendaraan militer Pesawat F12, Kapal Fregat, Tank Leopard. Setelah proses eliminasi gambar, data yang dihasilkan berjumlah 741 gambar. Berikut ini adalah rincian dari pengumpulan data pada tabel 2.

Tabel 2 Pengumpulan Data

Jenis Militer	Gambar	Jumlah Data
Pesawat F16		283
Kapal Fregat		211
Tank Leopard		243

Sumber: Olahan peneliti, 2024.

Pra-Pemrosesan Data

Dalam tahap pra-pemrosesan dilakukannya teknik untuk menyiapkan data agar sesuai dalam merancang dan melatih model pembelajarannya. Penentuan parameter ukuran data sebelum dilakukannya proses model pembelajaran. Kemudian dilakukannya proses Data dalam folder yang akan digunakan, akan ditempatkan pada suatu variabel seperti data pada folder *train* di tempatkan pada variabel

train_gen, folder *valid* ditempatkan pada *val_gen*, dan folder *test* ditempatkan pada variabel *test_gen*. Berikutnya dilakukan nya proses Augmentasi, memodifikasi data gambar dari bentuk standarnya dengan merubah bentuk dan posisinya, untuk mendapatkan data-data tambahan dalam model pembelajaran.

Perancangan arsitektur CNN

Perancangan arsitektur CNN terdapat 2 bagian yaitu feature learning dan clasification. Pada penelitian ini bagian feature learning nya memiliki empat *Convolution Layer* dan empat max polling, pada bagian classification nya memiliki flatten, fully connected dengan satu hidden layer, dan *Fungsi Softmax* Berdasarkan gambar 3.6 model ini adalah contoh *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk pengenalan gambar dengan arsitektur yang terdiri dari beberapa lapisan *Conv2D* dan *MaxPooling2D*. Model ini memiliki input gambar dengan 224 x 224 piksel dan 3 saluran warna (RGB). Di bawah ini adalah penjelasan dari masing-masing level model:

- a. Level *Conv2D* pertama: Ini terdiri dari 32 filter dengan ukuran kernel 3x3 dan menggunakan fungsi aktivasi *ReLU*. Ini adalah level pertama dari model dan menerima input gambar.
- b. Level *MaxPooling2D* pertama: Ukuran kolam adalah 2x2 dan digunakan untuk mengurangi dimensi spasial dari keluaran tingkat sebelumnya.
- c. Level *Conv2D* kedua: Ini terdiri dari 64 filter dengan ukuran kernel 3x3 dan menggunakan fungsi aktivasi *ReLU*. Level ini digunakan untuk mengekstrak fitur tambahan dari input.
- d. Level *MaxPooling2D* kedua: Seperti sebelumnya, level ini mereduksi dimensi spasial dari keluaran level sebelumnya.
- e. Tingkat *Conv2D* Ketiga: Ini terdiri dari 128 filter dengan ukuran kernel 3x3 dan menggunakan fungsi aktivasi *ReLU*. Lapisan ini terus mengekstrak fitur dari

masukan.

- f. Tingkat ketiga MaxPooling2D: Dimensi spasial selanjutnya dikurangi dengan lapisan kopling ini.
- g. Tingkat Conv2D Keempat: Ini terdiri dari 256 filter dengan ukuran kernel 3x3 dan menggunakan fungsi aktivasi *ReLU*. Lapisan ini terus mengekstrak fitur dari masukan.
- h. Tingkat MaxPooling2D keempat: Lapisan koneksi terakhir untuk mengurangi dimensi spasial. 9. Ratakan lapisan: Mengonversi output dari level sebelumnya menjadi vektor satu dimensi.
- i. Lapisan padat pertama: Ini terdiri dari 256 unit dan menggunakan fungsi aktivasi *ReLU*. Lapisan ini adalah lapisan yang terhubung sepenuhnya yang memproses fitur yang telah diekstraksi sebelumnya.
- j. Penurunan level: Gunakan stop dengan probabilitas 0,5 untuk menghindari overfitting model. 12. Lapisan Padat Terakhir: Ini terdiri dari 3 unit (sesuai dengan jumlah kelas yang diprediksi) dan menggunakan fungsi aktivasi softmax.

Pelatihan model merupakan proses untuk melatih model CNN menggunakan data *train*. Sebelum model CNN dilatih, model terlebih dahulu di compile bertujuan untuk mendefinisikan fungsi pengoptimal, loss dan metrik. Paramater yang digunakan pada compile yaitu :

- a. Optimizer adam merupakan sebagai algortima pengoptimalan untuk mendapatkan dan memperbarui bobot optimal parameter.
- b. Loss sparse categorical crossentropy merupakan fungsi kerugian (*loss function*) yang umum digunakan dalam pelatihan model *Deep Learning* untuk tugas klasifikasi multikelas dengan label yang bersifat sparse
- c. Metrics *Accuracy* merupakan metric evaluasi yang umum digunakan dalam tugas

klasifikasi.

Model yang telah dilakukan *compile*,selanjutnya melakukan pelatihan model CNN dengan epoch 100. nilai epoch 100 digunakan karena mendapatkan akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan nilai epoch 10, 30, 50, dan 70.

Evaluation

Evaluation adalah tahap melakukan evaluasi untuk mengetahui performa Model AI untuk dapat mengklasifikasikan class nya. Mengukur performa model AI untuk mengklasifikasikan class nya, menggunakan metrik evaluasi seperti berdasarkan nilai *Accuracy* dan *loss*.

Deployment

Tahap *Deployment* akan merupakan tahapan mengimplementasikan model CNN yang sudah dilatih ke suatu web aplikasi berbasis framework flask. Tahapan ini merancang website yang dapat mengupload gambar serta menampilkan hasil klasifikasi beserta penjelasan singkat mengenai sejarah dari militer nya berikut ini adalah merupakan rancangan dari tampilan web pada Gambar 1.



Gambar 1 Rancangan tampilan web
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.



Gambar 2 Hasil Uji Coba Pesawat F16
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 3

Pada uji coba Gambar 3, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer pesawat F16 dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer pesawat F16. Berikut gambar hasil uji coba Gambar 3.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA F16

Memilik sejarah, momen pendaratan perdana pesawat F-16 di Indonesia terjadi pada tahun 1989

Gambar 3 Hasil Uji Coba Pesawat F16 (2)
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 4

Pada uji coba Gambar 4, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer pesawat F16 dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer pesawat F16. Berikut gambar hasil uji coba gambar 4.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA F16

Memilik sejarah, momen pendaratan perdana pesawat F-16 di Indonesia terjadi pada tahun 1989

Gambar 4 Hasil Uji Coba Pesawat F16 (3)
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Pada uji coba Gambar 5, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer pesawat F16 dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer pesawat F16. Berikut gambar hasil uji coba gambar 5.

Uji coba gambar 5



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA F16

Memilik sejarah, momen pendaratan perdana pesawat F-16 di Indonesia terjadi pada tahun 1989

Gambar 5 Hasil Uji Coba Pesawat F16 (4)
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 6

Pada uji coba Gambar 6, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer pesawat F16 dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer pesawat F16. Berikut gambar hasil uji coba gambar 6.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA F16

Memilik sejarah, momen pendaratan perdana pesawat F-16 di Indonesia terjadi pada tahun 1989

Gambar 6 Hasil Uji Coba Pesawat F16 (5)
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 7

Pada uji coba Gambar 7, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer kapal Fregat dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer kapal Fregat. Berikut gambar hasil uji coba gambar 7.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTISTA Fregat

fregat kapal perang yang dimiliki Indonesia adalah kapal perang berjenis fregat, fregat adalah jenis nya sedangkan di indonesia kapal fregat di beri nama , nama pahlawan sebagai contoh adalah KRI Ahmad Yani Kapal ini dibuat Belanda pada tahun 1967 dan dibeli Indonesia antara tahun 1977 sampai dengan tahun 1980

Gambar 7 Hasil Uji Coba Kapal Fregat (1)
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 8

Pada uji coba Gambar 8, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer kapal Fregat dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer pesawat F16. Hasil kesalahan tersebut dikarenakan kurang nya data pelatihan dan akurasi yang didapatkan pada Model, hanya mencapai 88%, sehingga dapat terjadi kesalahan dalam mengklasifikasikan gambar nya. Berikut gambar hasil uji coba gambar 8.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA Fregat

fregat kapal perang yang dimiliki Indonesia adalah kapal perang berjenis fregat, fregat adalah jenis nya sedangkan di indonesia kapal fregat di beri nama , nama pahlawan sebagai contoh adalah KRI Ahmad Yani Kapal ini dibuat Belanda pada tahun 1967 dan dibeli Indonesia antara tahun 1977 sampai dengan tahun 1980

Gambar 8 Hasil Uji Coba Kapal Fregat (2)
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 9

Pada uji coba Gambar 9, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer kapal Fregat dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer kapal Fregat. Berikut gambar hasil uji coba gambar 9.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA Fregat

fregat kapal perang yang dimiliki Indonesia adalah kapal perang berjenis fregat, fregat adalah jenis nya sedangkan di indonesia kapal fregat di beri nama , nama pahlawan sebagai contoh adalah KRI Ahmad Yani Kapal ini dibuat Belanda pada tahun 1967 dan dibeli Indonesia antara tahun 1977 sampai dengan tahun 1980

Gambar 9 Hasil Uji Coba Kapal Fregat (3)
Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 10

Pada uji coba Gambar 10, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer kapal Fregat dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer pesawat F16. Hasil kesalahan tersebut dikarenakan kurang nya data pelatihan dan akurasi yang didapatkan pada Model, hanya mencapai 88%, sehingga dapat terjadi kesalahan dalam mengklasifikasikan gambar nya. Berikut gambar hasil uji coba gambar 10.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA F16

Memilik sejarah, momen pendaratan perdana pesawat F-16 di Indonesia terjadi pada tahun 1989

Gambar 10 Hasil Uji Coba Kapal Fregat (4)

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 11

Pada uji coba Gambar 11, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer kapal Fregat dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer kapal Fregat. Berikut gambar hasil uji coba gambar 11.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA Fregat

fregat kapal perang yang dimiliki Indonesia adalah kapal perang berjenis fregat, fregat adalah jenis nya sedangkan di Indonesia kapal fregat di beri nama , nama pahlawan sebagai contoh adalah KRI Ahmad Yani Kapal ini dibuat Belanda pada tahun 1967 dan dibeli Indonesia antara tahun 1977 sampai dengan

Gambar 11 Hasil Uji Coba Kapal Fregat (5)

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA Fregat

fregat kapal perang yang dimiliki Indonesia adalah kapal perang berjenis fregat, fregat adalah jenis nya sedangkan di Indonesia kapal fregat di beri nama , nama pahlawan sebagai contoh adalah KRI Ahmad Yani Kapal ini dibuat Belanda pada tahun 1967 dan dibeli Indonesia antara tahun 1977 sampai dengan

Gambar 13 Hasil Uji Coba Tank Leopard (2)

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 12

Pada uji coba Gambar 12, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer tank Leopard dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer tank Leopard. Berikut gambar hasil uji coba gambar 12.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA Leopard

tank leopard merupakan tank terbesar yang pernah dimiliki Indonesia. Korps Kavaleri TNI Angkatan Darat sebelumnya dibekali tank ringan AMX-13 dan Scorpion, dengan meriam kaliber 75-90 milimeter

Gambar 12 Hasil Uji Coba Tank Leopard (1)

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 13

Pada uji coba Gambar 13, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer tank Leopard dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer kapal fregat Hasil kesalahan tersebut dikarenakan kurang nya data pelatihan dan akurasi yang didapatkan pada Model, hanya mencapai 88%, sehingga dapat terjadi kesalahan dalam mengklasifikasikan gambar nya. Berikut gambar hasil uji coba gambar 13.

Uji coba gambar 14

Pada uji coba Gambar 14, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer tank Leopard dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer kapal fregat. Hasil kesalahan tersebut dikarenakan kurang nya data pelatihan dan akurasi yang didapatkan pada Model, hanya mencapai 88%, sehingga dapat terjadi kesalahan dalam mengklasifikasikan gambar nya. Berikut gambar hasil uji coba gambar 14.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA Fregat

fregat kapal perang yang dimiliki Indonesia adalah kapal perang berjenis fregat, fregat adalah jenis nya sedangkan di Indonesia kapal fregat di beri nama , nama pahlawan sebagai contoh adalah KRI Ahmad Yani Kapal ini dibuat Belanda pada tahun 1967 dan dibeli Indonesia antara tahun 1977 sampai dengan tahun 1980

Gambar 14 Hasil Uji Coba Tank Leopard (3)

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 15

Pada uji coba Gambar 15, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer tank Leopard dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer tank Leopard. Berikut gambar hasil uji coba gambar 15.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTISTA Leopard

tank leopard merupakan tank terbesar yang pernah dimiliki Indonesia. Korps Kavaleri TNI Angkatan Darat sebelumnya dibekali tank ringan AMX-13 dan Scorpion, dengan meriam kaliber 75-90 milimeter

Gambar 15 Hasil Uji Coba Tank Leopard (4)

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Uji coba gambar 15

Pada uji coba Gambar 16, dilakukan pengujian menggunakan gambar kendaraan militer tank Leopard dengan hasil luaran yang didapatkan pada aplikasi adalah kendaraan militer tank Leopard. Berikut gambar hasil uji coba gambar 16.



KLASIFIKASI

Diklasifikasikan Jenis ALUTSISTA Leopard

tank leopard merupakan tank terbesar yang pernah dimiliki Indonesia. Korps Kavaleri TNI Angkatan Darat sebelumnya dibekali tank ringan AMX-13 dan Scorpion, dengan meriam kaliber 75-90 milimeter

Gambar 16 Hasil Uji Coba Tank Leopard (5)

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Berikut rangkuman lengkap dari hasil uji coba dalam mengklasifikasikan gambar kendaraan militer pada Tabel 3.

Tabel 3 Rangkuman hasil uji coba

No	Input Kendaraan Militer	Luaran Yang Diharapkan	Luaran Aplikasi	Keterangan
1	F-16	F-16	F16	Berhasil
2	F-16	F-16	F16	Berhasil
3	F-16	F-16	F-16	Berhasil
4	F-16	F-16	F-16	Berhasil
5	F-16	F-16	F-16	Berhasil
6	Fregat	Fregat	Fregat	Berhasil
7	Fregat	Fregat	Fregat	Berhasil
8	Fregat	Fregat	Fregat	Berhasil
9	Fregat	Fregat	F16	Gagal
10	Fregat	Fregat	Fregat	Berhasil
11	Tank Leopard	Tank Leopard	Tank Leopard	Berhasil
12	Tank Leopard	Tank Leopard	Fregat	Gagal
13	Tank Leopard	Tank Leopard	Fregat	Gagal
14	Tank Leopard	Tank Leopard	Tank Leopard	Berhasil
15	Tank Leopard	Tank Leopard	Tank Leopard	Berhasil

Sumber: Olahan Peneliti, 2024.

Selanjutnya dihitung perhitungan prosentase tingkat akurasi dari ujicoba.

$$Accuracy = \frac{TP}{Jumlah\ Data} = \frac{5+4+3}{15} = \frac{12}{15} = 0.8 = 80\%$$

5. PENUTUP

- a. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan peningkatan yang signifikan dalam tingkat akurasi pada model, sehingga dapat mencapai tingkat akurasi diatas 90%. Memperluas dataset dengan menambahkan berbagai jenis kendaraan militer yang belum ada pada dataset saat ini. dan program bisa diimplementasikan ke aplikasi android yang terhubung ke *Playstore* ataupun *Appstore*. dapat di gabungkan dengan fitur-fitur klasifikasi kendaraan militer lainnya.
- b. Model Arsitektur dapat di implementasikan kepada Arsitektur Yolo ataupun Arsitektur lainnya dengan aplikasi android ataupun website.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhakim, R., Carudin, & Arif Dermawan, B., 2021. *Analisis dan Penerapan Algoritma Convolutional Neural Network untuk Klasifikasi Kendaraan Prioritas. Jurnal Sains Dan Informatika*, 7(2), 135–144. <https://doi.org/10.34128/jsi.v7i2.335>
- Ahmad Hania, A., 2017. *Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, & Deep Learning. Jurnal Teknologi Indonesia*, 1(June), 1–6.
- Fadlia, N., & Kosasih, R., 2019. *Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn). Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 24(3), 207–215. <https://doi.org/10.35760/tr.2019.v24i3.2397>
- Hafifah, F., Rahman, S., & Asih, S., 2021. *Klasifikasi Jenis Kendaraan Pada Jalan Raya Menggunakan Metode Convolutional Neural Networks (CNN)*. 2(5), 292–301. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin>
- Hastomo, W., Aini, N., Satyo, A., Karno, B., & Rere, L. M. R., 2022. *Machine Learning Methods for Predicting Manure Management Emissions. Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 11(2), 131–139.
- Herjuna, D., Siahaan, T., & Simanjuntak, T. (n.d.). *DESAIN KENDARAAN MILITER DENGAN PENDEKATAN SYSTEM ENGINEERING MILITARY VEHICLE DESIGN WITH SYSTEM ENGINEERING APPROACH*. <http://perpustakaan.bappenas.go.id/lontar/fil>
- Nabil Laudzhan Alief, 2020. *Klasifikasi Jenis Olahraga Berdasarkan Gambar Menggunakan Metode Convolutional Neural Network(CNN)*
- Wahyudi Setiawan, 2020. *Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network: Teori dan Aplikasi. Media Nusa Creative*. Kota Malang.