

# Pengenalan Objek pada Robot Pengawasan Menggunakan Metode SSD

Irsyad Rafi Naufaldi<sup>1</sup>, Muhammad Aldi Maulana<sup>2</sup>, Muhammad Yustaf Lana Badriul Hegar<sup>3</sup>, Rengga Yogie Febrianto<sup>4</sup>, Calvin Syamdhan Santoso<sup>5</sup>, Dr. Ir. Basuki Rahmat, S.Si., Mi.<sup>6</sup>

<sup>1,6</sup> Afiliasi1 (Fakultas Ilmu Komputer/Informatika, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur)

<sup>1</sup>[21081010017@student.upnjatim.ac.id](mailto:21081010017@student.upnjatim.ac.id)

<sup>2</sup>[21081010052@student.upnjatim.ac.id](mailto:21081010052@student.upnjatim.ac.id)

<sup>3</sup>[21081010289@student.upnjatim.ac.id](mailto:21081010289@student.upnjatim.ac.id)

<sup>4</sup>[21081010295@student.pnjatim.ac.id](mailto:21081010295@student.pnjatim.ac.id)

<sup>5</sup>[21081010309@student.upnjatim.ac.id](mailto:21081010309@student.upnjatim.ac.id)

<sup>6</sup>[basukirahmat.if@upnjatim.ac.id](mailto:basukirahmat.if@upnjatim.ac.id)

## I. PENDAHULUAN

**Abstrak**— Machine Learning merupakan teknik pembelajaran menggunakan algoritma dan statistik untuk membuat sistem yang mengoptimalkan tugas-tugas melalui pengalaman. Beda halnya seperti Deep Learning dimana proses pembelajarannya dilakukan lebih mendalam dan kompleks. Deteksi objek adalah teknik Computer Vision untuk dapat menemukan contoh objek dalam gambar atau video. Algoritma yang digunakan dalam mendeteksi objek memanfaatkan pembelajaran mesin mendalam untuk dapat menghasilkan hasil yang baik. Single Shot Detector (SSD) adalah sebuah metode untuk mengenali atau mendeteksi sebuah object pada suatu gambar dengan menggunakan single deep neural network dan salah satu algoritma deteksi object yang paling populer karena kemudahan implementasi, serta akurasi yang baik relatif terhadap komputasi yang dibutuhkan. TensorFlow Object Detection API yang menyediakan berbagai model pra terlatih. Model pra terlatih yang dapat digunakan dalam pembuatan deteksi objek adalah SSD Mobile Net. Metode SSD adalah solusi yang efektif dan efisien untuk pengenalan objek pada robot pengawasan. Metode ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai situasi pengawasan di masa depan, dengan beberapa penyesuaian dan peningkatan yang diperlukan untuk mengatasi tantangan yang ada.

**Kata Kunci**— Machine Learning, Deep Learning, SSD, Computer Vision.

Dalam dunia pembelajaran mesin dikenal istilah *Machine Learning* dan *Deep Learning*. Kedua istilah tersebut mengacu pada pengembangan sistem yang mampu belajar dengan menyediakan data sebagai bahan belajar (training) sebelum mengeluarkan output. Perbedaan dari *Machine Learning* dan *Deep Learning* adalah pada *Deep Learning* pembelajaran dilakukan dengan lebih mendalam dan kompleks. Sementara *Machine Learning* metode teknik pembelajaran menggunakan algoritma dan statistik untuk membuat sistem yang mengoptimalkan tugas-tugas melalui pengalaman.

Pengembangan lebih jauh dikenal istilah Computer Vision yang mengajarkan bagaimana komputer dapat melihat. Mesin diharapkan mampu untuk mengekstrak informasi dari data berupa gambar untuk menyelesaikan tugas tertentu. Salah satu teknik Computer Vision adalah dalam hal pendeteksian objek. Deteksi objek adalah teknik Computer Vision untuk dapat menemukan contoh objek dalam gambar atau video. Algoritma yang digunakan dalam mendeteksi objek memanfaatkan pembelajaran mesin mendalam untuk dapat menghasilkan hasil yang baik. Salah satu metode untuk membuat deteksi objek adalah menggunakan TensorFlow Object Detection API yang menyediakan berbagai model pra terlatih. Model pra terlatih yang dapat digunakan dalam pembuatan deteksi objek adalah SSD Mobile Net. Model tersebut dapat melakukan deteksi objek dengan menghasilkan akurasi dan area terdeteksi untuk

keberadaan setiap kategori objek pada suatu gambar. Model ini menghasilkan besar akurasi untuk keberadaan setiap kategori objek.

Penelitian ini akan menggunakan TensorFlow Object Detection API, Open CV dan memanfaatkan metode *Single Shot Detector* (SSD). Hasil pengujian nanti akan diterapkan dalam pembuatan aplikasi yang dapat mendeteksi dan mengukur ketepatan akurasi objek melalui input gambar. Aplikasi yang dibuat akan mendeteksi objek sesuai dengan class yang dimasukkan pada kode program. Jika nama objek tidak ada pada class, maka saat pengujian dengan objek tersebut tidak dapat mengenali objeknya.

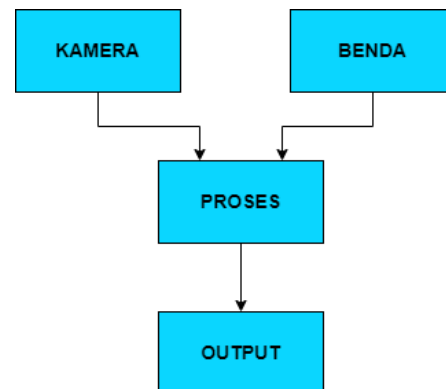
## II. METODE

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Maksud dari cara ilmiah adalah bahwa kegiatan penelitian bersandar pada ciri-ciri keilmuan, yakni *rasional, sistematis dan empiris*.

*Rasional* berarti kegiatan penelitian yang dilakukan masuk akal, sehingga dapat dijangkau dengan oleh penalaran manusia. *Empiris*, berarti cara atau langkah yang dilakukan dapat diamati oleh indera manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara atau langkah yang digunakan. *Sistematis*, berarti proses yang digunakan dalam penelitian menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis.

Single Shot Detector (SSD) adalah sebuah metode untuk mengenali atau mendeteksi sebuah object pada suatu gambar dengan menggunakan single deep neural network dan salah satu algoritma deteksi object yang paling populer karena kemudahan implementasi, serta akurasi yang baik relatif terhadap komputasi yang dibutuhkan. Metode Single Shot Detector (SSD) ini termasuk kedalam deteksi object secara real time. Arsitektur SSD termasuk kedalam jenis Convolution Neural Network (CNN), yang merupakan salah satu jenis Neural Network yang biasa digunakan pada data image. Arsitektur dari CNN dibagi menjadi 2 bagian besar, Feature

Extraction Layer dan Convolutional Layer. Dimana pada bagian Feature Extraction Layer ini adalah melakukan encoding dari sebuah image menjadi features yang merepresentasikan gambar tersebut. Sedangkan bagian Convolutional Layer terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (pixels).



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Pada gambar 1 menjelaskan tentang sistem penghitung kendaraan yang akan dibuat terdiri menjadi 3 bagian yaitu input, proses dan output, input pada sistem ini adalah sebuah kamera yang digunakan untuk mendeteksi objek. Kamera akan menangkap citra secara real time. Pada proses selanjutnya adalah citra akan diproses oleh menggunakan metode Single Shot Detector (SSD) yang akan diproses pada komputer, kemudian menghasilkan gambar yang sudah memiliki perhitungan pengenalan objek pada hasil output. Untuk perangkat lunak dalam implementasi sistem ini digunakan OpenCV untuk mengolah video, setiap frame dari video tersebut akan diproses oleh komputer dengan menggunakan metode SSD. Python idle digunakan sebagai environment yang digunakan. Proses pengolahan gambar menggunakan metode Single Shot Detector (SSD) terbagi dalam beberapa tahap. Proses pertama adalah konvolusi untuk mendapatkan fitur pada citra. Proses ini membuat filter dengan berapa akurat nama benda yang dituju (%).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

```
# import the necessary packages
from imutils.video import VideoStream
from imutils.video import FPS
import numpy as np
import argparse
import imutils
import time
import cv2
```

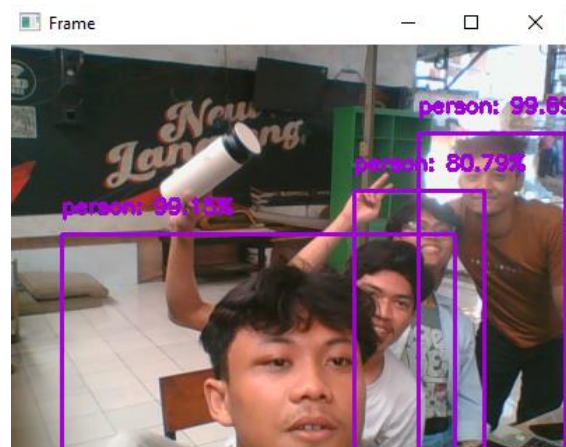
Gambar 2. Import Library.

Pada gambar 2 menjelaskan tentang import library pada python. Import library adalah proses memasukkan atau mengambil modul atau paket perangkat lunak tertentu ke dalam program komputer yang sedang dibuat atau dikembangkan. Library (perpustakaan) adalah kumpulan kode yang telah ditulis sebelumnya yang berisi fungsi-fungsi atau kelas-kelas yang dapat digunakan oleh pengembang untuk memperluas fungsionalitas program mereka tanpa perlu menulis ulang kode tersebut. Import CV2 pada umumnya digunakan untuk pengolahan gambar dan video. Ini mencakup berbagai fungsi untuk membaca, menulis, dan memanipulasi data gambar.

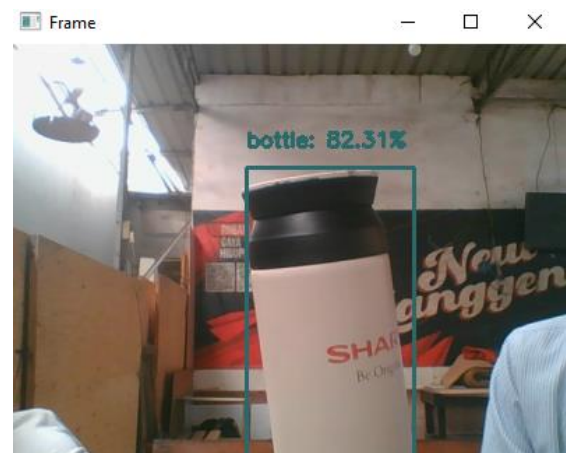
```
# Initialize the list of class labels MobileNet SSD was trained to
# detect, then generate a set of bounding box colors for each class
CLASSES = ["background", "aeroplane", "bicycle", "bird", "boat",
            "bottle", "bus", "car", "cat", "chair", "cow", "diningtable",
            "dog", "horse", "motorbike", "person", "pottedplant", "sheep",
            "sofa", "train", "tvmonitor", "glass", "hat", "phone", "wallet", "bag", "cigarette", "pen"]
COLORS = np.random.uniform(0, 255, size=(len(CLASSES), 3))
```

Gambar 3. Penggunaan Model MobileNet SSD.

Pada gambar 3 menjelaskan tentang kode yang berfungsi berfungsi untuk memuat model MobileNet SSD, dan menyiapkan beberapa parameter untuk deteksi objek hidup dan mati. Selanjutnya, kode ini dapat digunakan untuk mengaplikasikan deteksi objek pada gambar atau video untuk mengidentifikasi objek yang termasuk dalam daftar kelas yang telah ditentukan. Kode tersebut bertanggung jawab untuk memproses hasil deteksi objek dari model MobileNet SSD.



Gambar 4. Pengenalan Objek Hidup.



Gambar 5. Pengenalan Objek Mati.

Pada gambar 5 dan 4 dapat dilihat bahwa setiap objek yang terlihat oleh kamera akan terdeteksi. objek yang terlihat oleh kamera dapat dideteksi dan diidentifikasi sebagai manusia atau benda. Proses deteksi ini melibatkan beberapa langkah utama yang memungkinkan sistem untuk membedakan dan menghitung persentase dari setiap jenis objek yang terdeteksi. Pertama, kamera menangkap gambar yang berisi berbagai objek. Gambar ini kemudian diproses melalui algoritma computer vision dan machine learning, yang telah dilatih untuk mengenali pola dan fitur yang spesifik untuk manusia dan benda. Model deteksi objek ini memproses gambar untuk menyoroti fitur-fitur penting yang membantu dalam identifikasi objek. Setelah gambar diproses, model deteksi objek akan menerapkan teknik-teknik seperti bounding boxes untuk menandai lokasi dan ukuran dari setiap objek yang terdeteksi. Dalam hal ini, objek yang terdeteksi akan diklasifikasikan sebagai manusia atau benda. Proses klasifikasi ini memungkinkan sistem untuk membedakan antara manusia dan objek lain yang

mungkin muncul dalam gambar. Setelah objek-objek ini diklasifikasikan, sistem dapat menghitung persentase dari masing-masing jenis objek yang terdeteksi. Persentase ini memberikan informasi yang berguna untuk berbagai aplikasi, seperti pengawasan keamanan atau analisis data.

Dengan demikian, teknologi ini memungkinkan deteksi otomatis dan real-time terhadap manusia dan benda dalam gambar, serta memberikan kemampuan untuk menghitung dan menganalisis persentase dari setiap jenis objek yang terdeteksi.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode Single Shot Detector (SSD) untuk pengenalan objek pada robot pengawasan, menunjukkan kinerja yang memadai dalam hal kecepatan dan akurasi deteksi. Metode SSD memungkinkan robot pengawasan untuk mengidentifikasi objek secara real-time, yang merupakan aspek krusial dalam aplikasi pengawasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SSD dapat mendeteksi berbagai objek dengan cepat, sehingga robot dapat beroperasi secara efisien dalam lingkungan yang dinamis. Selain itu, SSD memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali objek, meskipun terdapat variasi dalam pencahayaan dan sudut pandang.

Salah satu keunggulan utama dari metode SSD adalah efisiensi komputasinya. Dibandingkan dengan metode lain seperti R-CNN, SSD memerlukan sumber daya komputasi yang lebih rendah, menjadikannya pilihan yang lebih praktis untuk aplikasi di lapangan. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa area yang memerlukan perbaikan. Misalnya, SSD menunjukkan performa yang kurang optimal dalam mendeteksi objek hidup dan objek mati. Selain itu,

performa deteksi bisa terganggu oleh kondisi lingkungan seperti latar belakang yang rumit, yang mengindikasikan perlunya pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan ketahanan terhadap gangguan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode SSD adalah solusi yang efektif dan efisien untuk pengenalan objek pada robot pengawasan. Metode ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai situasi pengawasan di masa depan, dengan beberapa penyesuaian dan peningkatan yang diperlukan untuk mengatasi tantangan yang ada.

#### REFERENSI

- [1] H. Meddeb, Z. Abdellaoui, and F. Houaidi, "Development of surveillance robot based on face recognition using Raspberry-PI and IOT," *Microprocess Microsyst*, vol. 96, p. 104728, 2023, doi:
- [2] B. Rahmat and B. Nugroho, "DEEP LEARNING-BASED OBJECT RECOGNITION ROBOT CONTROL VIA WEB AND MOBILE USING AN INTERNET OF THINGS (IoT) CONNECTION," *Jurnal Ilmiah KURSOR*, vol. 10, no. 4, 2020, doi: 10.21107/kursor.v10i4.242.
- [3] Satriawan, N. (n.d.). Ranah Research. *Pengertian Metode Penelitian dan Jenis-jenis Metode Penelitian*. Diakses daring <https://ranahresearch.com/metode-penelitian-dan-jenis-metode-penelitian/>
- [4] Fuady, S., Nehru, N., & Anggraeni, G. (2020). Deteksi Objek Menggunakan Metode Single Shot Multibox Detector Pada Alat Bantu Tongkat Tunanetra Berbasis Kamera. *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPKA)*, 3(2), 39-43.
- [5] Sukusvieri, A. (2020). *TA: Implementasi Metode Single Shot Detector (SSD) untuk Pengenalan Wajah* (Doctoral dissertation, Universitas Dinamika).
- [6] Nusa, G. (2023, Februari 10). GreatNusa. *Deep Learning vs Machine Learning: Apa Perbedaan Keduanya?* Diakses daring <https://greatnusa.com/artikel/deep-learning-vs-machine-learning/>
- [7] Aningtiyas, P. R., Sumin, A., & Wirawan, S. (2020). Pembuatan Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan TensorFlow Object Detection API dengan Memanfaatkan SSD MobileNet V2 Sebagai Model Pra-Terlatih: Array. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 19(3), 421-430.