

Laporan Praktikum 3 Kontrol Cerdas

Nama : Rafli May Sandy

NIM : 224308020

Kelas : TKA-6A

Akun Github (Tautan) : <https://github.com/raflimaysandy>

Student Lab Assistant : Rizky Putri Ramadhani (214308092)

1. Judul Percobaan

Membuat Klasifikasi Objek Dengan Menggunakan Deep Learning dan Night Vision

2. Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan pada praktikum kali ini, sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat memahami Konsep dasar dari deep learning dalam sistem kendali.
2. Mahasiswa dapat mengetahui cara mengimplementasikan CNN (Convolutional Neural Network) sederhana untuk klasifikasi objek.
3. Mahasiswa dapat mengetahui bagaimana cara Mengintegrasikan model CNN dengan Computer Vision untuk deteksi objek secara real-time.

3. Landasan Teori

- Deep learning merupakan pengembangan lebih lanjut dari algoritma Artificial Neural Network (ANN) dengan menambahkan lebih banyak lapisan (layers) pada struktur jaringannya. Menurut Goodfellow dkk. (2016), deep learning adalah pendekatan dalam sistem pembelajaran komputer yang menerapkan konsep hierarki. Konsep hierarki ini memungkinkan komputer memahami pola yang lebih kompleks dengan mengombinasikan konsep-konsep sederhana, seperti yang terdapat dalam lapisan neuron pada ANN. Jika ANN awalnya hanya memiliki sedikit lapisan, maka dalam deep learning, jumlah lapisan semakin bertambah untuk menangani masalah yang lebih rumit.
- Convolutional Neural Network (CNN), atau juga disebut ConvNet, adalah model deep learning yang dikembangkan dari algoritma neural network dengan banyak lapisan. Awalnya, CNN dirancang khusus untuk analisis citra (Alom et al., 2018). Istilah Convolutional Neural Network berasal dari teknik utama yang digunakan dalam jaringan ini, yaitu operasi konvolusi yang merupakan sebuah operasi matematika linear. Oleh karena itu, CNN dapat didefinisikan sebagai jaringan saraf tiruan yang menerapkan konvolusi pada setidaknya satu lapisannya (LeCun et al.,

2015). CNN dikenal sebagai salah satu algoritma terbaik untuk menangani berbagai masalah terkait citra, seperti pengenalan (recognition) dan deteksi objek (detection). Struktur utama dari CNN terdiri dari:

1. Convolutional Layers: Mengekstrak fitur dari gambar.
 2. Pooling Layers: Mengurangi dimensi gambar untuk mempercepat proses.
 3. Fully Connected Layers: Menghubungkan fitur yang diekstrak ke kelas output.
 4. Activation Functions: Seperti ReLu dan Softmax untuk keputusan akhir.
- Computer Vision (CV) adalah bidang ilmu yang berupaya mengembangkan perangkat lunak komputer agar mampu mengenali objek dalam gambar digital. Dalam proses Computer Vision, terdapat tiga aktivitas utama, yaitu:
 - a. Mengakuisisi atau memperoleh citra digital.
 - b. Melakukan pemrosesan citra menggunakan teknik komputasi untuk mengolah data visual.
 - c. Menganalisis hasil pemrosesan citra untuk tujuan tertentu, seperti mengendalikan robot, mengoperasikan peralatan, memantau proses manufaktur, dan lain sebagainya.Computer Vision berkaitan dengan Image Processing sebagai tahap awal (preprocessing) dan menggunakan pengenalan pola untuk mengidentifikasi objek.
 - OpenCV (Open Source Computer Vision Library) yang merupakan sebuah library open source yang berisi pemrograman untuk teknologi computer vision secara realtime. Open source computer vision library menggunakan bahasa pemrograman C/C++, dan telah dikembangkan ke Python, Java, Matlab. Salah satu tujuan OpenCV adalah untuk menyediakan infrastruktur computer vision yang mudah digunakan sehingga membantu pemakainya membangun aplikasi vision yang cukup canggih dengan cepat.
 - NumPy (Numerical Python) merupakan library Python yang fokus pada scientific computing. NumPy memiliki kemampuan untuk membentuk objek N-dimensional array, yang mirip dengan list pada Python. Struktur data NumPy lebih membutuhkan ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan list lainnya tetapi mempunyai performa yang lebih cepat
 - TensorFlow adalah salah satu library software yang dikembangkan oleh Google Brain dalam organisasi penelitian Google Smart Machine. Teknologi ini dirancang untuk pembuatan model machine learning serta penelitian jaringan saraf tiruan. TensorFlow menggabungkan aljabar komputasi dengan teknik optimasi kompilasi, sehingga dapat mempercepat perhitungan ekspresi matematis yang kompleks, terutama dalam mengatasi masalah efisiensi waktu komputasi. Berikut beberapa fitur utama TensorFlow (Abadi et al., 2016):
 1. Memungkinkan definisi, optimasi, dan perhitungan efisien terhadap ekspresi matematis yang melibatkan array multidimensi (tensors).
 2. Mendukung pemrograman berbasis kecerdasan buatan (AI) dan machine learning.
 3. Memanfaatkan GPU secara optimal, dengan otomatisasi manajemen memori dan data. TensorFlow dapat menjalankan kode yang sama di CPU maupun GPU, serta menentukan secara otomatis bagian perhitungan yang perlu diproses di GPU.
 4. Skalabilitas tinggi, mampu menangani komputasi dalam skala besar di berbagai mesin dan dataset yang besar.TensorFlow memiliki berbagai fitur yang mendukung training, testing, dan deployment model machine learning dengan lebih efisien.

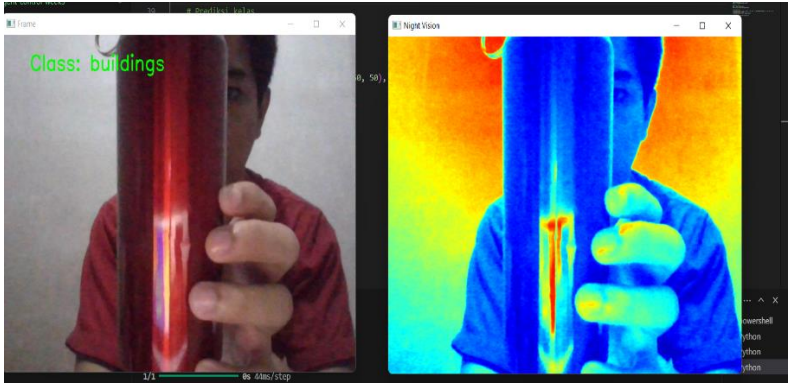
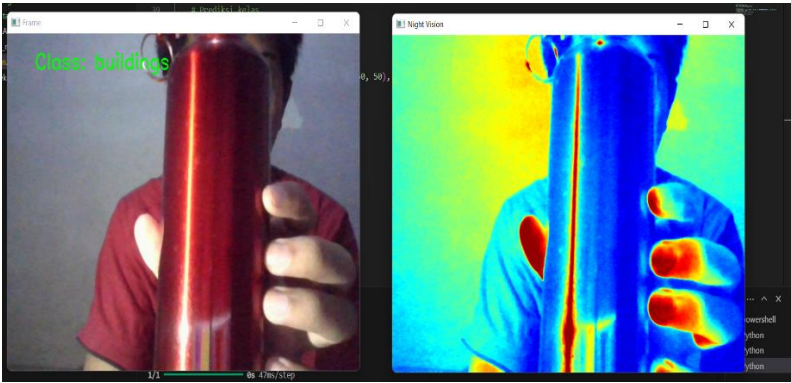
4. Analisis dan Diskusi

Analisis:

Dalam percobaan pada minggu ke-3 ini, saya melakukan percobaan mendeteksi objek dengan menggunakan deep learning dan image vision. Dalam percobaan ini saya menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai model klasifikasi gambar untuk mengenali kategori objek yang muncul di kamera, selain itu saya juga menggunakan TensorFlow untuk membuat dan menjalankan model CNN. Dalam proses pembuatan, program dibagi menjadi 2 dengan format yang berbeda, program pertama menggunakan format jupyter yaitu ipynb. Pada program pertama digunakan untuk membuat dan melatih CNN dalam melakukan klasifikasi objek. Sedangkan program kedua dengan format python atau py

digunakan untuk melakukan klasifikasi objek secara real-time dari kamera dengan tambahan fitur night vision. Ketika program dijalankan menghasilkan 2 frame yang berbeda, yaitu frame utama yang menampilkan video dari kamera secara langsung. Pada frame ini program akan melakukan klasifikasi objek berdasarkan hasil prediksi model CNN. Jika model berhasil mendeteksi objek, nama kelas objek akan muncul di frame ini. Sedangkan pada Frame kedua merupakan frame night visison yang memberikan tampilan alternatif dalam mode penglihatan malam. Pada frame ini tidak digunakan untuk klasifikasi, tapi hanya untuk meningkatkan visibilitas dalam kondisi ketika kurang cahaya.

5. Data dan Output Hasil Pengamatan

N0	Variabel	Hasil Pengamatan
1	Deteksi objek dengan kondisi cahaya menggunakan lampu ruangan.	
2	Deteksi objek dengan kondisi cahaya menggunakan lampu ruangan + senter HP.	

6. Kesimpulan

Dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan TensorFlow untuk membangun model deep learning, yaitu CNN dan menggunakan beberapa library seperti opencv, numpy.
2. Pada percobaan ini menghasilkan 2 frame, pada frame utama digunakan untuk menampilkan video dari kamera secara langsung serta menampilkan nama kelas objek yang terdeteksi. Sedangkan pada frame kedua hanya memberikan tampilan alternatif dalam mode penglihatan malam (Night Visison) tanpa melakukan klasifikasi objek.

7. Saran

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang penulis ajukan, sebagai berikut:

1. Agar menghasilkan akurasi yang lebih baik disarankan untuk menggunakan model CNN yang lebih baik seperti, MobileNetV2 maupun ResNet.
2. Disarankan untuk meningkatkan Night Visison agar lebih optimal dalam kondisi yang gelap

8. Daftar Pustaka

Indraswara, Abid Juliant. (2022). *PERANCANGAN SISTEM MACHINE LEARNING UNTUK KLASIFIKASI KENDARAAN PADA PERSIMPANGAN TRAFFIC LIGHT*
