

Laporan Praktikum 3 Kontrol Cerdas

Nama : Atniko Dwi Saputra

NIM : 224308005

Kelas : TKA – 6A

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

Student Lab Assistant : Muhammad Mahirul Faiq / 214308043

1. Judul Percobaan

Judul : Mendeteksi Objek Berdasarkan Model CNN Yang Dibuat Dengan Tambahan Fitur Night Vision

2. Tujuan Percobaan

Pada praktikum ini, mahasiswa akan dapat:

- Memahami konsep dasar Deep Learning dalam sistem kendali.
- Mengimplementasikan Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi objek.
- Menggunakan TensorFlow dan Keras untuk membangun model Deep Learning.
- Mengintegrasikan model CNN dengan Computer Vision untuk deteksi objek secara real-time.
- Menggunakan dataset dari Kaggle untuk pelatihan model.
- Mengembangkan mode Night Vision untuk deteksi objek dalam kondisi pencahayaan rendah..

3. Landasan Teori

1. Konsep Dasar Deep Learning

Deep learning adalah salah satu cabang dari machine learning yang menggunakan jaringan saraf tiruan (neural networks) dengan banyak lapisan (deep neural networks) untuk memproses data secara hierarkis. Metode ini bertujuan untuk menghasilkan representasi data yang lebih abstrak dan kompleks melalui proses pembelajaran bertingkat. Representasi tersebut tidak dirancang secara eksplisit oleh manusia, melainkan dihasilkan oleh algoritma pembelajaran yang melibatkan berbagai lapisan transformasi data, seperti input layer, hidden layers, dan output layer. Perkembangan deep learning sangat didukung oleh kemajuan perangkat keras seperti GPU dan TPU yang memungkinkan pengolahan data dalam skala besar secara efisien.

Model-model populer dalam deep learning meliputi Convolutional Neural Networks (CNN), Recurrent Neural Networks (RNN), dan Long Short-Term Memory Networks (LSTM). CNN secara khusus digunakan untuk tugas-tugas yang melibatkan data spasial seperti gambar, sedangkan RNN dan LSTM lebih cocok untuk data sekuensial seperti teks atau sinyal waktu.

2. Computer Vision

Computer vision adalah bidang ilmu yang berfokus pada bagaimana komputer dapat memahami dan menafsirkan informasi visual dari dunia nyata, seperti gambar atau video. Dalam konteks ini, deep learning telah menjadi pendekatan utama karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur penting dari gambar tanpa memerlukan intervensi manusia. CNN adalah algoritma deep learning yang paling sering digunakan dalam computer vision karena kemampuannya menangkap pola spasial melalui operasi konvolusi.

Aplikasi computer vision mencakup berbagai bidang, seperti pengenalan wajah, deteksi objek, segmentasi gambar, dan klasifikasi objek. Dengan menggunakan CNN, komputer dapat dilatih untuk mengenali pola tertentu dalam gambar, misalnya membedakan antara berbagai jenis objek berdasarkan fitur visualnya.

3. Implementasi CNN Sederhana untuk Klasifikasi Objek

Convolutional Neural Network (CNN) adalah arsitektur jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk memproses data grid-like, seperti gambar. CNN terdiri dari beberapa lapisan utama:

- **Convolutional Layer:** Menangkap fitur lokal dari gambar melalui filter atau kernel.
- **Pooling Layer:** Mengurangi dimensi data sambil mempertahankan informasi penting untuk mengurangi kompleksitas komputasi.
- **Fully Connected Layer:** Menggabungkan semua fitur yang diekstraksi untuk membuat prediksi akhir.

Sebagai contoh implementasi sederhana CNN untuk klasifikasi objek:

1. Dataset berupa gambar objek (misalnya anjing dan kucing) diolah dengan preprocessing seperti normalisasi dan augmentasi data.
2. Model CNN dibangun dengan beberapa lapisan konvolusi dan pooling diikuti oleh fully connected layer.
3. Model dilatih menggunakan dataset dengan algoritma backpropagation untuk meminimalkan error prediksi berdasarkan fungsi loss tertentu.
4. Setelah pelatihan selesai, model dapat digunakan untuk memprediksi kategori objek pada gambar baru dengan tingkat akurasi tinggi.

Dengan pendekatan ini, CNN telah terbukti sangat efektif dalam tugas klasifikasi objek pada berbagai domain aplikasi, termasuk pengenalan pola medis hingga sistem pengawasan otomatis.

4. Analisis dan Diskusi

Analisis :

Program yang diberikan memanfaatkan model CNN yang telah dilatih sebelumnya untuk melakukan klasifikasi objek secara real-time menggunakan kamera. Program ini juga menyediakan fitur night vision dengan menggunakan konversi ke skala abu-abu dan penerapan color map. Dengan adanya fitur ini, program dapat tetap berfungsi dalam kondisi minim cahaya dengan meningkatkan kontras gambar.


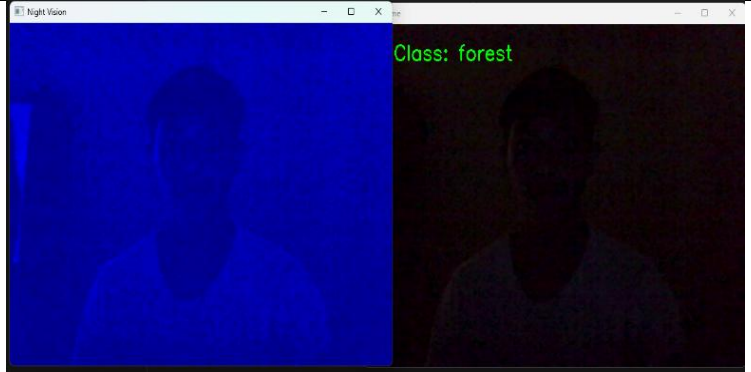
Dalam kondisi pencahayaan yang baik, model akan menerima input gambar yang lebih jelas dan memiliki kontras yang cukup tinggi. Hal ini memungkinkan jaringan saraf dalam CNN untuk mengekstrak fitur dengan lebih akurat, sehingga meningkatkan akurasi klasifikasi objek yang terdeteksi oleh kamera. Namun, ketika cahaya di lingkungan berkurang, kualitas gambar yang diterima

oleh kamera juga menurun. Dalam kondisi minim cahaya, gambar menjadi lebih buram dan detail objek bisa hilang, menyebabkan kesalahan dalam ekstraksi fitur oleh model. Mode night vision dalam program ini mencoba mengatasi tantangan ini dengan mengonversi gambar ke skala abu-abu dan menerapkan color map untuk meningkatkan kontras, sehingga detail objek lebih mudah dikenali.

Tantangan utama dalam kondisi gelap adalah hilangnya detail gambar yang penting untuk klasifikasi. Jika pencahayaan terlalu rendah atau tidak ada sama sekali, fitur visual dari objek yang harus dikenali akan semakin sulit diidentifikasi oleh model CNN. Dalam situasi seperti ini, model kemungkinan besar akan mengalami kesalahan prediksi atau bahkan gagal mengenali objek dengan benar

5. Data dan Output Hasil Pengamatan

Sajikan data dan hasil yang diperoleh selama percobaan. Gunakan tabel untuk menyajikan data jika diperlukan.

No	Variabel	Hasil Pengamatan
1	Mendapatkan pencahayaan	
2	Tidak mendapatkan pencahayaan	

6. Kesimpulan

Deep Learning, khususnya CNN, merupakan teknik yang sangat efektif untuk klasifikasi objek dalam gambar. Dengan memanfaatkan operasi konvolusi dan pooling, CNN dapat secara otomatis mengekstrak fitur penting dari gambar tanpa memerlukan pemrosesan manual. Computer Vision memperluas penerapan Deep Learning dalam berbagai bidang, seperti pengenalan wajah, deteksi objek, dan segmentasi gambar. Implementasi sederhana menggunakan TensorFlow/Keras menunjukkan bagaimana CNN dapat digunakan untuk mengklasifikasikan angka tulisan tangan dalam dataset MNIST dengan akurasi tinggi.

7. Saran

1. Dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah data pelatihan, menggunakan teknik augmentasi gambar, atau menambahkan lebih banyak lapisan konvolusi.

2. Menggunakan model yang lebih ringan atau melakukan pruning pada model untuk mempercepat inferensi, terutama jika digunakan pada perangkat dengan keterbatasan komputasi.
3. Mencoba arsitektur lain seperti ResNet, MobileNet, atau EfficientNet untuk meningkatkan performa klasifikasi.

8. Daftar Pustaka

1. Yaya Heryadi & Teguh Wahyono. *Dasar-Dasar Deep Learning dan Implementasinya*. Gava Media: Yogyakarta, 2021.
2. Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis IT Telkom Surabaya. *Rencana Pembelajaran Semester Machine/Deep Learning*, 2022.
3. Buku Ajar Pengantar Deep Learning dalam Pemrosesan Citra, 2023.