

Nama : Ichlasul Al Gifari

NIM : 1103204236

### Tugas Lecture 13 Robotik Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Networks (CNN) adalah jenis jaringan saraf dalam yang dirancang khusus untuk tugas yang terkait dengan pemrosesan gambar dan visi komputer. Mereka telah terbukti sangat efektif dalam tugas seperti pengenalan gambar, deteksi objek, dan klasifikasi gambar. Arsitektur CNN terinspirasi dari pemrosesan visual yang terjadi di otak manusia.

Komponen dan konsep kunci dari Convolutional Neural Networks meliputi:

1. **Lapisan Konvolusi:** CNN menggunakan lapisan konvolusi untuk secara otomatis dan adaptif mempelajari hierarki spasial fitur dari gambar masukan. Lapisan ini menerapkan operasi konvolusi pada data masukan menggunakan filter (juga disebut kernel), yang membantu menangkap pola dan fitur pada skala spasial yang berbeda.
2. **Lapisan Pooling (Subsampling atau Downsampling):** Lapisan pooling digunakan untuk mengurangi dimensi spasial representasi dan komputasi dalam jaringan. Max pooling adalah teknik umum di mana nilai maksimum dalam suatu wilayah masukan diambil sebagai keluaran.
3. **Lapisan Koneksi Penuh (Fully Connected):** Setelah beberapa lapisan konvolusi dan pooling, CNN biasanya menggunakan satu atau lebih lapisan koneksi penuh untuk melakukan klasifikasi akhir. Lapisan-lapisan ini menghubungkan setiap neuron dalam satu lapisan dengan setiap neuron dalam lapisan berikutnya, memungkinkan hubungan yang kompleks dan abstraksi tingkat tinggi.
4. **Fungsi Aktivasi:** Fungsi aktivasi, seperti ReLU (Rectified Linear Unit), sering diterapkan untuk memasukkan non-linearitas ke dalam jaringan, memungkinkannya untuk mempelajari pemetaan yang kompleks antara input dan output.
5. **Pelatihan dan Backpropagation:** CNN dilatih menggunakan proses yang disebut backpropagation, di mana jaringan menyesuaikan bobot dan biasnya berdasarkan kesalahan antara output yang diprediksi dan output sebenarnya. Ini biasanya dilakukan menggunakan algoritma optimisasi seperti gradien turun stokastik.
6. **Variasi Arsitektur:** Ada berbagai arsitektur dan varian CNN yang dirancang untuk tugas-tugas tertentu. Misalnya, arsitektur seperti VGGNet, ResNet, dan InceptionNet telah berhasil dalam kompetisi klasifikasi gambar.
7. **Transfer Learning:** CNN sering digunakan dalam transfer learning, di mana model yang telah dilatih sebelumnya pada dataset besar (misalnya, ImageNet) disesuaikan ulang untuk tugas tertentu dengan dataset yang lebih kecil. Pendekatan ini memanfaatkan fitur-fitur yang telah dipelajari dari model yang telah dilatih sebelumnya.

CNN secara signifikan telah memajukan bidang visi komputer dan pemrosesan gambar, menjadikannya teknologi fundamental dalam aplikasi seperti pengenalan gambar di kendaraan otonom, analisis gambar medis, pengenalan wajah, dan lainnya. Kemampuannya untuk secara

otomatis mempelajari fitur-fitur hierarkis dari data mentah telah berkontribusi pada keberhasilannya dalam berbagai tugas visual.