**Deep Learning**

Deep Learning adalah sebuah kelas dari teknik machine learning yang menggunakan banyak lapisan proses informasi non-linear untuk supervised atau unsupervised feature extraction dan transformation serta pattern analysis dan classification (Deng L, Yu D, 2014). Teknologi machine learning yang ada saat ini telah digunakan untuk banyak aspek dalam kehidupan modern di masyarakat saat ini, mulai dari pencarian web hingga penyaringan konten di jejaring sosial, bahkan juga digunakan pada rekomendasi di situs-situs e-commerce. Teteapi teknik machine learning konvensional ini terbatas pada kemampuan dalam mengolah data dalam bentuk mentahnya. Selama beberapa dekade, membangun sebuah pattern-recognition atau sistem machine learning membutuhkan teknik yang teliti dan kemampuan ahli yang tinggi untuk merancang fitur ekstraktor yang mengubah data mentah menjadi sebuah representasi internal atau fitur vektor yang sesuai. Representation learning adalah sebuah metode yang memungkinkan mesin untuk mendapatkan data mentah dan secara otomatis menemukan representasi yang dibutuhkan untuk pendeteksian atau klasifikasi (LeCun Y, Bengio Y & Hinton G, 2015).

Metode deep learning ini adalah representation learning dengan berbagai tingkat representasi, diperoleh dengan menyusun modul sederhana namun dalam bentuk non-linear yang masing-masingnya dapat mengubah representasi dari satu tingkat menjadi tingkat yang lebih tinggi dan lebih abstrak.

Deep learning membuat kemajuan besar dalam memecahkan masalah yang telah menghalangi usaha terbaik dari komunitas AI selama bertahun-tahun. Deep learning akan memiliki banyak kesuksesan di masa depan karena hanya membutuhkan sedikit teknik, sehingga dapat dengan mudah meningkatkan jumlah komputasi dan data yang dapat dilakukan(LeCun Y, Bengio Y & Hinton G, 2015). Algoritma baru dan arsitektur deep learning yang baru hanya akan mempercepat perkembangan deep neural network ini.

**Arsitektur Deep Learning**

**1. MLP (MultiLayer Perceptron)**

MLP adalah sebuah model dari cabang artificial neural network yang memetakan kumpulan data-data input menjadi sebuah output. Multilayer Perceptron adalah model yang paling banyak digunakan dalam aplikasi neural network yang menggunakan algoritma training back-propagation. Definisi arsitektur dalam jaringan MLP adalah sebuah titik yang sangat relevan, karena hanya dengan kurangnya koneksi dapat membuat sebuah model jaringan tidak mampu menyelesaikan sebuah masalah akibat parameter yang tidak mencukupi, di sisi lain jaringan yang terlalu banyak dapat menyebabkan terjadinya over-fitting pada data training (Ramchoun et al., 2016). Terutama ketika memakai lapisan dan neuron dalam jumlah yang besar. Mengoptimalkan jumlah koneksi dan hidden layar untuk membuat sebuah model MLP dapat memecahkan masalah masih menjadi sebuah tantangan yang harus dilakukan. Jumlah lapisan-lapisan dari model bergantung terhadap masalah (Egrioglu et al., 2008).



Gambar 1. Struktur jaringan MLP atau Feedforward network

(Sumber: Ramchoun et al., 2016, p. 27).

MLP biasa disebut juga dengan jaringan Feedforward karena sifatnya yang membawa informasi dari lapis masukan (*input layer*) untuk dibawa dan ditransformasi ke depan hingga lapis luaran (*output layer*). MLP adalah bentuk dari model perceptron asli yang diciptakan oleh Rosenblatt di sekitar tahun 1950 (Rosenblatt, 1958). Model ini memiliki satu atau lebih hidden layer di antara lapisan input dan outputnya, neuron diorganisir di lapisan tersebut, jaringan selalu dimulai dari lapisan bawah ke lapisan atas, neuron pada lapisan yang sama tidak saling berhubungan seperti terlihat pada gambar 1. Jumlah neuron pada lapisan input sama dengan jumlah pengukuran untuk pola masalah dan jumlah neuron pada lapisan output sama dengan jumlah class. Untuk jumlah lapisan pilihan dan neuron di masing-masing lapisan dan koneksi disebut dengan masalah arsitektur. Hal yang harus dilakukan adalah mengoptimalkan model tersebut dengan jaringan yang tepat dengan parameter secukupnya dan generalisasi yang baik untuk klasifikasi atau regresi (Ramchoun et al., 2016).

2. CNN (Convolutional Neural Network)