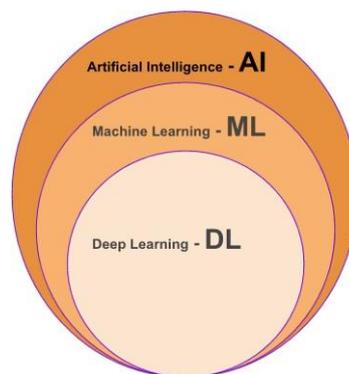


BAB II DASAR TEORI

2.1 *Deep Learning*

Deep learning merupakan bagian dari *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan dan *machine learning* yang merupakan pengembangan dari *neural network multiple layer* untuk memberikan ketepatan tugas seperti deteksi objek, pengenalan suara, dan lain – lain. *Deep learning* tergolong sedikit berbeda dibandingkan dengan teknik *machine learning* yang tradisional, dikarenakan *deep learning* secara otomatis melakukan representasi dari data gambar, video, ataupun text tanpa memperkenalkan pengetahuan domain manusia atau aturan kode. Selain itu *deep learning* merupakan subbidang dari machine learning yang algoritmanya terinspirasi dari struktur otak manusia, struktur tersebut dinamakan *Artificial Neural Network* (ANN). Pada dasarnya ANN merupakan jaringan saraf yang memiliki tiga atau lebih lapisan, dan ANN juga mampu belajar dan beradaptasi terhadap sejumlah data yang besar serta menyelesaikan berbagai permasalahan yang sulit diselesaikan oleh algoritma *machine learning* [3].



Gambar 2.1 Tingkatan AI, ML, dan Deep Learning

Teknologi dalam deep learning ada beberapa jenis algoritma yang salah satunya yaitu Convolutional Neural Network (CNN).

2.2 Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN) adalah bagian dari yang namanya Deep Neural Network yang bisa digunakan untuk klasifikasi gambar. Metode CNN adalah bentuk dari pengembangan Multi Layer

Perception (MLP). Perbedaannya dengan MLP hanya menerima inputan satu dimensi sedangkan CNN dapat menerima data dua dimensi diantaranya yaitu citra. CNN merupakan jenis dari model deep learning yang bisa mengolah data dalam bentuk pola grid. CNN terdiri dari tiga jenis layer yaitu convolutional layer, pooling layer, fully connected layer. Masing – masing dari layer tersebut memiliki peranan yang berbeda yaitu convolution layer dan pooling layer memiliki kegunaan untuk ekstraksi fitur, sedangkan fully connected layer kegunaannya untuk memetakan fitur dari hasil ekstraksi yang telah dilakukan dengan output klasifikasi.

CNN memiliki kelebihan yang dimana tidak membutuhkan metode untuk ekstraksi dari ciri – ciri khusus, didalam proses metode ini memerlukan beberapa tahap yang nantinya dapat menghasilkan dari atribut yang dibutuhkan pada saat klasifikasi. Akan tetapi metode CNN membutuhkan jumlah data training yang banyak, sehingga perangkat yang digunakan pada unit pemrosesan dibutuhkan biaya yang cukup mahal untuk melakukan pelatihan sebuah model [4].

2.3 Convolution Layer

Convolution layer adalah bagian penting dari CNN dikarenakan hampir keseluruhan proses komputasi CNN akan dilakukan di lapis convolutional layer. Operasinya sama seperti operasi dari konvolusi yang dilakukan pada saat pengolahan citra yang dimana memiliki sebuah kernel dan sub citra. Pada umumnya kernel yang dipakai berukuran 3 x 3, untuk setiap sub citra memiliki ukuran yang sama dengan kernel yang dilakukan pada operasi konvolusi [5].

2.4 ReLu (Rectified Linear Unit)

Rectified linear unit adalah bagian dari fungsi aktivasi. Kegunaan dari ReLu adalah menghilangkan sebuah nilai yang ada pada citra. Fungsi aktivasi ReLu cara kerjanya yaitu dengan mengganti nilai negatif yang terdapat pada sebuah citra atau *feature maps* menjadi nilai 0 [6].

2.5 Pooling Layer

Pooling layer berfungsi untuk meringankan keluaran yang didapat dari convolutional layer yang mengakibatkan datanya kecil yang dapat dengan mudah untuk dikelola. Pada pooling layer masukan akan menjadi grid dan setiap grid memiliki neuron, lalu operasi pooling akan dipakai pada setiap sel yang ada di grid. Pooling layer memiliki tipe yang salah satunya adalah max pooling. Max pooling adalah operasi pooling yang cara memiliki cara kerja dimana neural yang mempunyai nilai aktivasi paling besar itulah yang akan digunakan [7].

2.6 Flattening

Flattening adalah sebuah proses perubahan data pooling yang mempunyai array 2D lalu diubah ke data 1D single vector. Flattening bisa di definisikan sebagai reshape feature map ke vector yang nantinya dapat digunakan untuk inputan dari fully connected layer [8].

2.7 Fully Connected Layer

Pada lapisan *fully connected layer* semua *neuron* akan disambungkan secara *fully connected* atau keseluruhan sama dengan *Multi Layer Perceptron* (MLP). Pada lapisan *fully connected layer* memiliki bobot dan bias yang dipakai oleh MLP untuk memodelkan data [5].

2.8 Softmax

Aktivasi softmax adalah bentuk lain dari algoritma logistic regression yang berguna untuk klasifikasi lebih dari dua kelas. Pada umumnya klasifikasi yang dilakukan dengan algoritma logistic regression tugasnya yaitu untuk binary classification. Persamaan bentuk yang ada pada softmax yaitu :

$$f_j(Z) = \frac{e^{z_j}}{\sum_k e^{z_k}} \quad (1)$$

Notasi dari f_j merupakan hasil fungsi untuk elemen j yang terdapat di vector keluaran kelas. Argumen z merupakan hipotesis supaya bisa mengklasifikasi yang dilakukan oleh fungsi softmax. Softmax bisa menghasilkan hasil yang

lebih baik dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lain dengan lebih intuitif dan interpretasi probabilistik. Softmax dapat mengkalkulasi probabilitas pada semua label. Dari label-label yang tersedia maka dilakukan pengambilan sebuah vektor dengan nilai riil dan dikonversikan menjadi vektor-vektor yang memiliki nilai dari 0 sampai satu yang jika dijumlahkan semuanya akan bernilai satu [9].

2.9 Flask

Salah satu framework yang dimiliki oleh python adalah flask. Flask merupakan sebuah micro-framework berbasis bahasa pemrograman python yang tidak memiliki banyak tools dan library sehingga dalam penggunaannya lebih memiliki fleksibilitas dan skalabilitas yang cukup tinggi. Flask digunakan sebagai kerangka kerja untuk membuat tampilan suatu website dan dapat digunakan untuk menjalankan website berbasis AI [10].