

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Sehubung dengan penelitian yang dilakukan referensi atau tinjauan pustaka pada penelitian ini , berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya , berikut ini tinjauan pustaka dalam penelitian ini :

1. Afandi dan Galuh (2018), melakukan penelitian dengan judul “Implementasi *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Pembalap MotoGP Berbasis GPU”. Dalam penelitiannya membahas tentang klasifikasi pembalap motogp tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan training lebih cepat CPU atau GPU. Metode yang digunakan deep learning dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Analisis dilakukan ketika data berupa gambar pembalap dipisahkan kedalam direktori bernama dataset. Dimana didalam dataset gambar dikelompokan lagi berdasarkan nama pembalap. Hasilnya peneliti menyimpulkan implementasi metode *Convolutional neural network* (CNN) mampu untuk melakukan klasifikasi objek pada citra. dan dengan penggunaan GPU dapat meningkatkan proses pembelajaran saat training  $\pm 11$  kali lebih cepat dibanding CPU.
2. Ajeet Ram Pathak dkk (2018). Melakukan penelitian dengan judul “application of Deep Learning for Object Detection” dalam penelitiannya membahas tentang teknik pembelajaran mendalam tentang jaringan saraf konvolusional untuk deteksi (CNN) objek. Ada beberapa metode yang digunakan sebagai perbandingan antar lain Deep Saliency Network digunakan untuk

mengestraksi level lebih tinggi dan fitur multi skala, part based method merepresentasikan objek sebagai koleksi bagian lokal dan struktur tata ruang. karena ketidakmampuan manusia untuk memproses data pengawasan yang besar untuk mendekati data ke sensor tempat data dihasilkan ada ruang lingkup mengembangkan mekanisme yang mampu menyediakan deteksi objek sebagai layanan seperti mobil penggerak otomatis, robot yang menavigasi area. Penulis menyimpulkan pembelajaran mendalam tentang CNN dianggap langkah terpenting dalam deteksi objek.

3. Wang-Su Jeon dan Sang-Yong Rhee (2017). Penelitian dengan judul “Fingerprint Pattern Classification Using Convolution Neural Network” dalam penelitiannya membahas tentang klasifikasi sidik jari dengan CNN. Model CNN yang digunakan dalam penelitian ini adalah VGGnet dan memakai beberapa model melalui modifikasi struktur VGGnet antara lain , VGGnet dasar(model 1), VGGnet dengan gambar praproses (model 2) dan VGGnet ensemble bining (model 3). Hasil evaluasi dengan 3 model yang ditunjukkan untuk model 1 waktu belajar paling singkat tapi akurasi paling rendah , sedangkan model 2 akurasi lebih tinggi dibanding waktu belajar, untuk model 3 memiliki waktu pembelajaran yang lama untuk model 3 tingkat akurasi mencapai 97,1% diperoleh sebelum ensemble diterapkan setelah ensemble dilakukan mencapai 98,3%, mempertimbangkan tingkat kecepatan dan kinerja jadi model 3 dianggap terbaik.

4. Ari Peryanto dkk (2020), melakukan penelitian dengan judul Klasifikasi Citra Menggunakan *Convolutional Neural Network* dan K Fold Cross Validation. Dalam penelitiannya membahas tentang klasifikasi citra dengan menggunakan metode CNN dan K-fold cross validation. Beberapa komponen utama yang ada

dalam CNN antara lain : convolution layer adalah operasi matematika untuk menggabungkan dua set informasi di terapkan pada data input menggunakan filter convulotion untuk menghasilkan feature map. Lalu ada pooling layer tujuan pooling layer adalah utuk mengurangi jumlah parameter dari tensor input. Ada dua jenis type pooling yaitu max polling dan average pooling. Fully Connected Layer adalah output final dari pooling atau *convolutional* layer. Hasil dari Final Pooling dan *Convolutional* Layer adalah Matriks 3 dimensi. Dan terakhir Dropout adalah tekhnik regularisasi jaringan syaraf dimana beberapa neuron akan dipilih secara acak dan tidak dipakai selama pelatihan. Neuron ini dapat dibilang dibuang secara acak Dropout merupakan proses mencegah terjadinya overffiting dan mempercepat proses learning. Dataset yang digunakan merupakan sample acak yang didapatkan dari google image total 2100. Metode klasifikasi CNN dilakukan dengan cara membagi dataset menjadi data train dan data testing dengan persentase 80% data train dan 20% data testing training dilakukan dengan data gambar 32 x 32 dengan epoch 30 dan kedalaman layar sebanyak 3 mendapatkan nilai akurasi 85%. Dari hasil penelitian didapatkan tingkat kecocokan / akurasi tertinggi sebesar 80.36% dan rata-rata akurasi tertinggi 76.49% jadi metode CNN berhasil diimplementasikan untuk pengklasifikasian citra menggunakan library keras dan tensorflow dengan bahasa pemograman phyton.

5. Dian Analis dan Emy Setyaningsih (2012). Melakukan penelitian dengan judul “Mengenali Prilaku dan kepribadian Manusia Berdasarkan Pola sidik Jari Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan" dalam penelitian ini membahas tentang identifikasi citra digital berupa gambar sidik jari sehingga dapat pola sidik jari untuk mengetahui kepribadian dan prilaku seseorang. Tujuan dari penelitian ini

diharapkan ilmu kecerdasan buatan berkembang pesat melaju bersama perkembangan teknologi computer. Kecerdasan yang dimaksudkan adalah membuat suatu system agar computer dapat berfikir layaknya manusia. Misalnya kemampuan otak manusia dalam pengenalan sidik jari salah satu contoh dunia nyata sidik jari untuk proses identifikasi kasus kriminalisasi di kepolisian. Metode yang digunakan yaitu forward chaining sistenm ini mampu menganalisis pola sidik jari vortex atau sinus berdasarkan pengujian menggunakan jaringan sayaraf tiruan. Hasilnya peneliti menyimpulkan pendeteksian pola ini sangat berpengaruh dari tahapan proses scanning data awal sebelum dilakukan pelatiahn pola.

## 1.2 Deteksi

Deteksi berarti penentuan ada atau tidak adanya sesuatu obyek pada citra, merupakan tahap awal dalam interpretasi citra. Keterangan yang diperoleh pada tahap deteksi bersifat global. Keterangan yang diperoleh pada tahap interpretasi selanjutnya, yaitu pada tahap identifikasi, bersifat setengah rinci. Keterangan rinci diperoleh dari tahap akhir interpretasi, yaitu tahap analisis (Lintz and Simonett, 1976).

## 2.3 Image

*Image* atau citra merupakan sebuah data digital berupa gambar yang dihasilkan oleh sensor berupa kamera. Dalam pengolahan data digital, *image* direpresentasikan dalam bentuk matriks yang memiliki jumlah baris dan kolom sesuai dengan resolusinya. Pertemuan antara baris dan kolom disebut sebagai *pixel*. Setiap *pixel* berisi gabungan nilai matrik (RGB, Binary, HSL, HSV atau CMYK) yang mewakili warna dari *image*. Sebagai contoh untuk *image* 8 bit berisi nilai pada range 0-255 yang membentuk warna, misalnya 0 untuk hitam dan 255 untuk putih (Arthaya, et al., 2007).

## 2.4 Deep Learning

*Deep Learning* merupakan salah satu bidang dari *Machine Learning* yang memanfaatkan jaringan syaraf tiruan untuk implementasi permasalahan dengan dataset yang besar yang memanfaatkan banyak *layer* pengolahan informasi nonlinier untuk melakukan ekstraksi fitur, pengenalan pola, dan klasifikasi. Dalam *Deep Learning*, metode CNN atau *Convolutional Neural Network* sangatlah

bagus dalam menemukan fitur yang baik pada citra ke lapisan berikutnya untuk membentuk hipotesis nonlinier yang dapat meningkatkan kekompleksitasan sebuah model. Model yang kompleks tentunya akan membutuhkan waktu pelatihan yang lama sehingga di dunia *Deep Learning* penggunaan GPU sudah sangatlah umum (Danukusumo, 2017).

## **2.5 Neural Network**

Jaringan saraf tiruan adalah sistem pemrosesan informasi yang memiliki karakteristik kinerja tertentu yang sama dengan jaringan saraf biologis. Jaringan saraf tiruan telah dikembangkan sebagai generalisasi model matematika dari pemahaman manusia atau saraf biologi, berdasarkan asumsi bahwa (Fausett, 1994) :

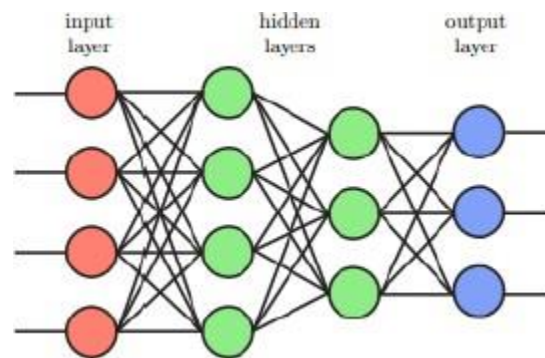
1. Pengolahan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana yang disebut neuron.
2. Sinyal dilewatkan antara neuron melalui jalur yang terhubung.
3. Setiap jalur yang berhubungan memiliki bobot.
4. Setiap neuron berlaku fungsi aktivasi (biasanya non linier) untuk menentukan sinyal *output*.

## **2.6 Computer Vision**

Computer Vision merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk membuat suatu keputusan yang berguna untuk mengenali objek fisik nyata dan keadaan berdasarkan sebuah gambar atau citra (Stockman, 2001). Computer vision menjadikan computer “acts like human sight”, sehingga mendekati kemampuan diantaranya:

1. Object Detection: Mengenali sebuah objek ada pada scene dan mengetahui dimana batasnya.
2. Recognition: Menempatkan label pada objek.
3. Description: Menugaskan property pada objek.
4. 3D Inference: Menafsirkan adegan 3D dari 2D yang dilihat.

## 2.7 Multilayer Networks



**Gambar 2. 1** *Multilayer Neural Networks*

Multilayer Neural Networks adalah neural network yang memiliki karakteristik multi layer dimana setiap node pada suatu layer terhubung dengan setiap node pada layer didepannya . arsitektur umpan maju (feed forward network) menggunakan metode *supervised learning* yang dibedakan dengan adanya keberadaan satu atau lebih *hidden layer*. *Hidden* berarti bagian dari *neural network* secara langsung tidak terlihat oleh *input* atau *output* dari jaringan tersebut. Fungsi dari *hidden layer* adalah untuk mengintervensi antara *input* eksternal dan *output* dari jaringan dengan menambah satu atau lebih *hidden layer*, jaringan dapat mengeluarkan statistik tingkat tinggi dari *input*.

Sumber node di *input layer* dari jaringan menyediakan masing – masing elemen dari pola aktivasi (*vector input*), yang merupakan sinyal *input* yang diaplikasikan ke neuron-neuron pada *layer* kedua (*hidden layer* pertama). Sinyal *output* dari *layer* kedua digunakan sebagai *input-input* ke *layer* ketiga, dan seterusnya sampai ke sisa dari jaringan.

Umumnya operasi model jaringan ini terdapat dua mekanisme kerja yaitu:

1. Mekanisme latihan (*training*)

Pada saat *training*, jaringan dilatih untuk dapat menghasilkan data sesuai dengan target yang diharapkan melalui satu atau lebih pasangan data (*data input* dan data target). Semakin lama waktu latihan yang diberikan maka kinerja jaringan akan semakin baik.

2. Mekanisme Pengujian

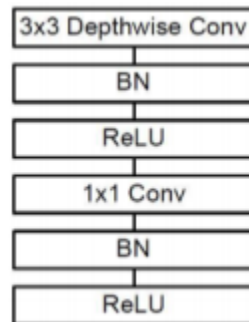
Pada mekanisme ini, jaringan diuji supaya dapat mengenali sesuai dengan yang diharapkan setelah melalui proses latihan yang diberikan.

## 2.8 MobileNet V1

MobileNet atau MobileNetV1 ialah model yang memiliki ukuran kecil baik dalam umlah parameter maupun ukuran model yang di hasilkan. MobileNetV1 adalah sebuah arsitektur model yang dikembangkan untuk pengembangan aplikasi pada perangkat mobile ataupun perangkat lain yang memiliki keterbatasan sumber daya perangkat keras dengan mengurangi ukuran dan kompleksitas model menggunakan depthwise separable convolutions. Penggunaan depthwise separable convolutions pada MobileNetV1 mengurangi jumlah parameter lebih dari 7 kali lipat dari penggunaan convolution standar, dengan penurunan akurasi hanya 1% pada ImageNet. di bawah ini menunjukkan gambar depthwise separable convolutions, yakni blok layer yang tersusun dari depthwise convolution dan pointwise convolution, masing-masing layer tersebut diikuti oleh



batch normalization dan ReLU nonlinearity berikut adalah gambar arsitektur depthwise separable convolutions.



**Gambar 2. 2** Depthwise Separable Convolution

## 2.9 Tensorflow

*Tensorflow* merupakan perpustakaan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Tim Google Brain dalam organisasi penelitian Mesin Cerdas Google, untuk tujuan melakukan pembelajaran mesin dan penelitian jaringan syaraf dalam. *Tensorflow* menggabungkan aljabar komputasi teknik pengoptimalan kompilasi, mempermudah penghitungan banyak ekspresi matematis dimana masalahnya adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan.

Fitur utamanya meliputi:

1. Mendefinisikan, mengoptimalkan, dan menghitung secara efisien ekspresi matematis yang melibatkan *array multidimension* (tensors).
2. Pemrograman pendukung jaringan syaraf dalam dan teknik pembelajaran mesin.
3. Penggunaan GPU yang transparan, mengotomatisasi manajemen dan optimalisasi memori yang sama dan data yang digunakan. *Tensorflow* bisa menulis kode yang sama dan menjalankannya baik di CPU atau GPU. Lebih khususnya lagi, *Tensorflow* akan mengetahui bagian perhitungan yang harus dipindahkan ke GPU.
4. Skalabilitas komputasi yang tinggi di seluruh mesin dan kumpulan data yang besar.