BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Bab ini akan membahas tinjauan pustaka yang terkait dan mendukung penelitian ini, berikut ini merupakan tinjauan pustaka yang diambil :

1. Uti dkk (2015) melakukan penelitian tentang "Pendeteksian Gawang Menggunakan Algoritma *Ransac* pada *Platform Darwin-OP* Berbasis Peraturan KRSBI 2016" dalam penelitiannya membahas tentang salah satu metode pendeteksitan gawang adalah dengan menggunakan metode *hough transform*. Metode tersebut telah sukses diterapkan pada robot sepak bola ITS, namun metode tersebut belum optimal dalam kecepatan pendeteksian dan jarak gawang dengan robot. Dari hasil pengujian dari metode tersebut parameter yang baik pada setiap citra akan selalu berubah, sangat bergantung dengan intensitas citra inputan. Untuk itu jika metode tersebut diterapkan ke robot harus mendapatkan data kalibrasi warna objek untuk membantu segmentasi warna *tresholding* citra.
2. Fariq (2017) melakukan penelitian dengan judul "Komparasi local binary pattern dengan histogram of oriented gradient pada deteksi pada tiang gawang" dalam penelitiannya membahas tentang Deteksi tiang gawang diimplementasikan pada sebuah robot sepak bola humanoid untuk mengolah hasil streaming video arena lapangan, dengan menggunakan kamera pada kondisi ruangan terang (ruangan dengan kondisi pencahayaan cukup). Hasil dari pengujian ini melakukan perubahan parameter saat

proses *learning* untuk mendapatkan algoritma mana yang lebih baik. Parameter yang diubah yaitu jumlah iterasi dan resolusi sampel. Selain menguji waktu eksekusi, pengujian ini juga akan menguji *precision* dan *recall*. *Precision* adalah tingkat ketepatan antara informasi yang diminta dengan hasil yang diberikan sedangkan *recall* adalah tingkat keberhasilan sistem dalam menemukan kembali sebuah informasi.

3. Tofik dkk (2018) melakukan penelitian dengan judul "Sistem Pengenalan Bola dan Gawang Pada Robot Sepak bola Beroda Berbasis Mesin Visi" dalam penelitiannya membahas tentang pengolahan citra dapat di manfaatkan sebagai objek penelitian pada robot sepak bola beroda. Pengolahan citra menggunakan analisis segmentasi warna yang dapat diolah dengan beberapa model diantaranya RGB, CMYK, HSI, HSV dan *Normalized* RGB. Salah satu model yang dipakai RGB dan HSV Karena algorritma pemrograman yang sederhana dan sangat cepat dalam proses kerja, sehingga sangat cocok untuk diterapkan pada robot sepak bola untuk system deteksi bola dan gawang.
4. Suartika dkk (2016) melakukan penelitain dengan judul "Klasifikasi Citra Menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* pada *Caltech* 101" dalam penelitiannya membahas tentang metode deep learning yang memliki hasil yang sinifikan dalam pengenalan citra adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*, karena metode tersebut berusaha meniru system pengenalan citra pada visual *cortex* manusia sehingga memiliki kemampuan untuk mengolah informasi citra seperti manusia. Namun

CNN, seperti metode *deep learning* lainnya, pasti mempunyai kelemahan dan kelemahannya adalah proses pelatihan model yang lama. Dengan perkembangan saat ini, hal tersebut bisa diatasai menggunakan perangkat keras yang dinamai *General Purpose Graphical Processing Unit (GPGPU).*

5. Danukusumo dkk (2017) melakukan penelitian dengan judul "Klasifikasi Candi Kuno Indonesia menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan" dalam penelitiannya membahas tentang CNN merupakan salah satu metode jaringan syaraf tiruan untuk membuat model belajar lebih baik untuk mengklasifikasi atau mengenali pola visual. Konsep keseluruhan untuk menggunakan metode CNN adalah pendekatan langsung untuk menerapkan prinsip deep learning. Waktu yang dibutuhkan untuk Pelatihan adalah alasan mengapa teknik *deep learning* sangat dipengaruhi oleh komputer yang lebih kuat, kumpulan data besar, dan algoritma untuk dilatih lebih dalam jaringan.

2.2 *Computer Vision*

Computer Vision merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk membuat suatu keputusan yang berguna mengenai objek fisik nyata dan keadaan berdasarkan sebuah gambar atau citra. (Linda & George, 2000).

2.3 Citra

Citra secara umum adalah merupakan suatu gambar, foto ataupun berbagai tampilan dua dimensi yang menggambarkan suatu visualisasi objek. Citra dapat diwujudkan dalam bentuk tercetak ataupun digital. (Prabowo, Dedy , & Ari , 2018)

2.4 Deteksi

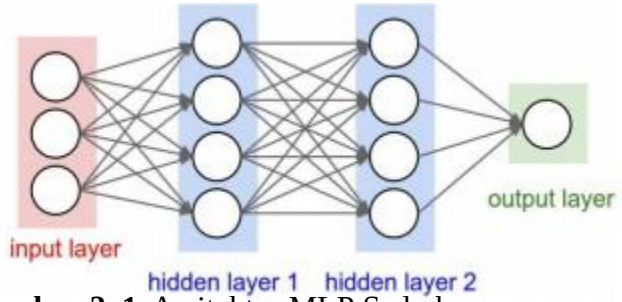
Deteksi berarti penentuan ada atau tidak adanya suatu obyek pada citra/gambar yang merupakan tahap awal dalam interpretasi citra. Keterangan yang diperoleh pada tahap deteksi bersifat global. Keterangan yang diperoleh pada tahap interpretasi selanjutnya, yaitu pada tahap identifikasi, bersifat setengah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

2.5 *Convolutional Neural Network* (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap piksel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik. (Tofik, Widodo, & Kartika, 2018)

2.5.1 Konsep CNN

Cara kerja CNN memiliki kesamaan pada MLP, namun dalam CNN setiap *neuron* dipresentasikan dalam bentuk dua dimensi, tidak seperti MLP yang setiap *neuron* hanya berukuran satu dimensi.



Gambar 2. 1 Arsitektur MLP Sederhana

Sebuah MLP seperti pada Gambar. 1. memiliki i layer (kotak merah dan biru) dengan masing-masing layer berisi *neuron* (lingkaran putih). MLP menerima input data satu dimensi dan mempropagasikan data tersebut pada jaringan hingga menghasilkan output. Setiap hubungan antar *neuron* pada dua layer yang bersebelahan memiliki parameter bobot satu dimensi yang menentukan kualitas mode. Disetiap data input pada layer dilakukan operasi linear dengan nilai bobot yang ada, kemudian hasil komputasi akan ditransformasi menggunakan operasi *non linear* yang disebut sebagai fungsi aktivasi.

2.5.2 Arsiterktur Jaringan CNN

JST terdiri dari berbagai layer dan beberapa neuron pada masing-masing layer. Kedua hal tersebut tidak dapat ditentukan menggunakan aturan yang pasti dan berlaku berbeda-beda pada data yang berbeda . Pada kasus MLP, sebuah jaringan tanpa *hidden layer* dapat memetakan persamaan linear apapun, sedangkan jaringan dengan satu atau dua *hidden layer* dapat memetakan sebagian besar persamaan pada data sederhana. (Tofik, Widodo, & Kartika, 2018)

2.6 *Tensorflow*

Tensorflow adalah suatu *open-source software library* untuk *dataflow programming*. *Tensorflow* merupakan suatu *library* matematika simbolik yang juga digunakan untuk aplikasi *Machine Learning* seperti *Neural Network*. *Tensorflow* dikembangkan oleh Google *Brain Team* dan juga digunakan *research* oleh Google sendiri. (Lorentius, Rudy, & Alvin)

2.7 *Deep Learning*

Deep Learning (Pembelajaran Dalam) atau sering dikenal dengan istilah Pembelajaran Struktural Mendalam (*Deep Structured Learning*) atau Pembelajaran Hierarki (*Hierarchical learning*) adalah salah satu cabang dari ilmu pembelajaran mesin (*Machine Learning*) yang terdiri algoritma pemodelan abstraksi tingkat tinggi pada data menggunakan sekumpulan fungsi transformasi *non-linear* yang ditata berlapis-lapis dan mendalam. *Deep Learning* adalah salah satu jenis algoritma jaringan saraf tiruan yang menggunakan meta data sebagai input dan mengolahnya menggunakan sejumlah lapisan tersembunyi (*hidden layer*) transformasi *non linier* dari data masukan untuk menghitung nilai *output*. (Lorentius, Rudy, & Alvin)

2.9 *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.

2.9 Kontes Robot Sepakbola Indonesia

Kontes Robot Indonesia (KRI) merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan rutin setiap tahun oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (RISTEK DIKTI). Peserta kompetisi ini berasal dari Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta dari seluruh Indonesia. Salah satunya divisi KRSBI Humanoid dimana robot sepak bola ini harus mampu mencari bola, menendang bola dan mencetak goal ke gawang lawan.