

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangun ruang merupakan materi dari pembelajaran matematika yang sangat penting. Dalam kehidupan sehari-hari banyak ditemui benda-benda yang berbentuk seperti bangun ruang. Misalnya dadu, kotak kapur, bola, kelereng, gelas, lemari, meja dst. Namun untuk sebagian orang terutama anak-anak yang belum mengenal pembelajaran Geometri pasti akan mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi bangun ruang karena tidak memahami konsep Geometri. Hasil survey *Programme for International Student Assessment (PISA) 2000/2001* menunjukkan bahwa pelajar lemah dalam Geometri, khususnya dalam pemahaman ruang dan bentuk.

Oleh karena itu penelitian ini akan mengembangkan sistem pengenalan bangun ruang secara otomatis dengan model bangun ruang. Dilaksanakan penelitian ini dengan harapan dapat dijadikan sebagai landasan atau pemacu para peneliti lainnya untuk mengembangkan teknologi pengenalan pola untuk bangun ruang. Misalnya untuk pembuatan sistem pembelajaran bangun ruang dengan menggunakan *webcam* dan pembuatan *3D Game Geometry* ataupun pembuatan robot yang bertujuan memberikan edukasi dan simulasi, sehingga menjadikan perangsang belajar yang dapat menumbuhkan motivasi belajar para pelajar secara mandiri terhadap mata pelajaran geometri khususnya pengenalan bangun ruang. Penelitian pengenalan seperti ini perlu dikembangkan karena memiliki manfaat yang besar diantaranya untuk sistem visual pada robot, sistem pendeteksi benda-benda sekitar dan lain-lain.

Dalam penelitian ini dilakukan proses untuk mengetahui suatu objek model bangun ruang pada suatu citra. Untuk melakukan pengenalan model bangun ruang hal pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi pola dari setiap model. Kemudian dengan berbekal informasi dari pola tersebut, dilakukan proses klasifikasi objek menjadi beberapa kategori atau kelas berdasarkan pola yang sudah diperoleh dari proses identifikasi pola citra. Proses identifikasi pola citra biasa disebut dengan pengolahan citra. Pada pengenalan pola ini bertujuan untuk menentukan kelompok atau kategori pola berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh

pola tersebut dan bisa membedakan objek satu dengan objek yang lain.

Pengolahan citra digital merupakan proses untuk melakukan memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer yang dilakukan dengan pendekatan *machine learning*. *Machine learning* adalah cabang ilmu dari kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana caranya belajar dari data dan membuat keputusan atau prediksi berdasarkan data tersebut (Kohavi & Provost, 1998). Salah satu pendekatan *machine learning* yang handal yaitu *deep learning*, sebuah metode pembelajaran mesin berbasis pembelajaran data yang diperluas, dalam artian diperluas ini adalah akan terus belajar untuk *dataset* yang baru ketika menemui hal-hal yang mirip dengan *dataset* sebelumnya.

Model *deep learning* sudah terbukti keunggulannya dalam bidang pengolahan citra atau pengenalan citra yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) (Anand & Verma, 2015). *Convolutional Neural Network* adalah jaringan syaraf tiruan khusus yang telah banyak diterapkan pada berbagai masalah pengenalan pola seperti penglihatan komputer, pengenalan suara. *Convolutional Neural Network* merupakan kasus spesial dari *Artificial Neural Networks* (ANN). Model standar pada ANN yaitu *multilayer perceptrons* (MLP). Hanya satu perbedaan antara MLP dan CNN yaitu arsitektur model, dalam CNN setiap neuron dipresentasikan dalam bentuk dua dimensi, tetapi pada MLP setiap neuron hanya berukuran satu dimensi.

MLP menerima input data satu dimensi dan mempropagasikan data tersebut pada jaringan hingga menghasilkan *output*. Berbeda pada CNN, data yang dipropagasikan pada jaringan adalah data dua dimensi, sehingga operasi linear dan parameter bobot pada CNN berbeda. Pada CNN operasi linear menggunakan operasi konvolusi, sedangkan bobot tidak lagi satu dimensi saja, namun berbentuk empat dimensi yang merupakan kumpulan kernel konvolusi (Wayan, et al., 2016). Beberapa implementasi sukses CNN adalah *Neocogniton* (Fukushima, 1980), *LeNet5* (LeCun, et al, 2015). *Convolutional Neural Network* sudah teruji dalam berbagai bidang, seperti pada *Face Detection* di Facebook (Taigman, Yang, Ranzato, & Wolf, 2014), *Speech Recognition* di Microsoft (Hamid, et al., 2014).

Adapun penelitian yang telah menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk pengolahan citra pada saat ini yaitu I Wayan Suartika E.P., dkk (2016) dalam penelitiannya “Klasifikasi Citra Menggunakan *Convolutional Neural Network*

(CNN) pada Caltech 101”, Nuraini Putri (2016) dalam penelitiannya “Sistem Penerjemah Bahasa Isyarat Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis sensor 2.5D, Rachmi Mulyani (2016) dalam penelitiannya “Pengenalan Suara Pada Sistem Notulen Rapat Menggunakan *Convolutional Neural Network*”, dan masih banyak penelitian-penelitian untuk memecahkan masalah klasifikasi data seperti citra dan suara. Namun untuk mengidentifikasi pola bangun ruang masih sedikit dan masih dalam proses pengembangan sampai saat ini oleh ilmuan-ilmuan bidang teknologi informasi diseluruh dunia untuk menghasilkan mesin yang dapat mengenali suatu objek dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* atau dengan metode lainnya.

Convolutional Neural Network dipilih untuk pengembangan sistem ini karena memiliki hasil yang kompetitif, mudah untuk melakukan proses training dan memiliki parameter yang lebih sedikit dibandingkan metode lainnya (Ng, 2015) dan CNN berusaha meniru sistem pengenalan citra pada *visual cortex* manusia, sehingga memiliki kemampuan mengolah informasi citra (Karpathy, 2013). Oleh karena itu, penulis menerapkan metode *Convolutional Neural Network* untuk membuat sistem pengenalan model bangun ruang, dengan keluaran dari penelitian ini adalah nama-nama dari model bangun ruang yang dideteksi hasil dari klasifikasi pengenalan bangun ruang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengenali pola bangun ruang tiga dimensi dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*?
2. Bagaiman tingkat akurasi dari model pengenalan bangun ruang dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*?

1.3 Tujuan

Beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pengenalan pola bangun ruang dengan menggunakan *Convolutional Neural Network*.

2. Mengetahui tingkat akurasi yang diperoleh dari penerapan metode *Convolutional Neural Network*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian pengenalan bangun ruang adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini hanya untuk sebuah sistem pengenalan bangun ruang yang mendeteksi objek secara otomatis dengan menggunakan CNN.
2. Objek yang dikenali hanya bangun ruang seperti, balok, kubus, kerucut, limas, prisma, dan tabung.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Bagi Penulis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan penulis dan dapat menjawab keingintahuan penulis terhadap masalah yang penulis teliti sehingga penulis dapat lebih memahami mengenai penerapan metode *Convolutional Neural Network* untuk pengenalan pola bangun ruang

b. Bagi Peneliti

Hasil penelitian teknologi pengenalan pola bangun ruang ini diharapkan menjadi pemacu para peneliti lainnya untuk mengembangkan teknologi ini dan bisa menjadi pembanding dengan metode-metode lainnya.

c. Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian teknologi pengenalan bangun ruang tiga dimensi dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* ini diharapkan menjadi tambahan referensi bagi ilmu pengetahuan umum khususnya dalam bidang kecerdasan buatan mengenai pengenalan objek.

1.6 Struktur Organisasi

Struktur organisasi penelitian ini yaitu bagian yang memuat sistematika penulisan dengan memberikan gambaran kandungan setiap bab dan urutan penulisan sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi pembahasan masalah umum pada penelitian, terdapat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan daftar istilah.

BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

Berisi mengenai kajian teori yang digunakan di dalam penelitian. Pada bab ini akan dibahas dasar teori mengenai *Artificial Intelligence*, *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network*, Pengenalan Pola dan Citra, Pengenalan Citra Digital, *K-Fold Cross Validation* dan Bangun Ruang.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisi mengenai metodologi yang digunakan untuk melakukan penelitian, meliputi rancangan penelitian dan instrumen penelitian.

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu juga akan dibahas secara lengkap tahap-tahap atau proses yang dilakukan pada penelitian ini. yaitu tentang proses pengumpulan data, pengembangan model, hasil pengembangan perangkat lunak.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang sudah diperoleh dari hasil penelitian ini dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, perbaikan serta penyempurnaan terhadap aplikasi yang dibuat.