

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.

Kompleks Candi Borobudur merupakan peninggalan Buddha di dunia yang terbesar dan dibangun pada masa antara 780-840 Masehi pada periode Dinasti Syailendra. Monumen ini terletak di Lembah Kedu, di bagian selatan Jawa Tengah, di tengah pulau Jawa, Indonesia. Berdasarkan peraturan Presiden Nomer 50 Tahun 2011 tentang rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Tahun 2010-2025. Kawasan Borobudur sedang menangani sejumlah besar laporan analisis dampak cagar budaya atau *Heritage Impact Assessment* (HIA) dari UNESCO sebagai bentuk pengembangan dalam skala besar yang salah satunya adalah pengembangan kawasan *Community Center* Kembang Limus berjarak radius 3 km dari kawasan candi Borobudur dan Pasar Seni Kujon. [1]. Bangunan *Community Centre* Kembang Limus dan Pasar Seni Kujon saat ini sudah didesain oleh Tim Perencana ditunjukkan dalam bentuk 3D dengan aplikasi *Sketchup*. Konsep desain mengambil konsep kearifan lokal, desain mengacu pada atmosfer bangunan tradisional bercorak budaya setempat di wilayah Borobudur dengan tujuan untuk mempertahankan keasrian lingkungan atmosfer dan budaya pedesaan pada kawasan candi Borobudur. Dalam rangka mempertahankan bentuk bangunan tradisional serta kesesuaian lingkungan atmosfer bangunan tradisional di sekitar Candi Borobudur, maka Proyek *Community Centre* Kembang Limus dikembangkan oleh Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) perlu dilakukan analisis terhadap desain 3D bangunan tradisional.

Penelitian ini dimaksudkan menganalisis hasil desain 3D bangunan tradisional agar sebelum proyek *Community Centre* Kembang Limus dan Pasar Seni Kujon ini dibangun, desainnya sudah memiliki nilai kemiripan dengan atmosfer lingkungan sekitar serta typologi bangunan Rumah Kampung. Dengan memanfaatkan *Artificial Intelligence* (AI) sebuah kecerdasan buatan yang dapat menganalisis dan mendekteksi tingkat kemiripan bangunan kampung dan atmosfer lingkungan tersebut. Seperti suatu keadaan lingkungan pada masa lalu kondisi jalan, keasrian, jarak antar bangunan serta model bangunan di sekitar rumah tradisional tersebut. Dengan ini, perlu adanya pengetahuan dan dokumentasi terkait lingkungan atmosfer untuk bangunan tradisional dengan memberikan suasana seperti tempo dulu. Pemanfaatan AI dalam dunia arsitek sudah banyak diterapkan oleh peneliti, seperti penerapan AI dan Visi cerdas dalam

konstruksi bangunan dengan *deep learning* [2] [3] dan penerapan AI dalam mengelola energy pada bangunan [4]. Dengan minimnya informasi dan dokumentasi kondisi lingkungan masa lalu suatu bangunan tradisional menyebabkan pada saat mendesain ulang model bangunan baru terjadi perbedaan, misalnya tipologi bangunan yang tidak sesuai, ukuran yang berubah tidak sesuai massa bangunan. Dengan menggunakan kecerdasan buatan, penggunaan teknologi digital tidak hanya untuk menggambar sebagai kepanjangan tangan, tetapi dapat menjadikan alat membantu berfikir sebagai perpanjangan otak seorang arsitek. Dengan demikian proses perencanaan dan pembuatan desain dapat menjadi lebih cepat, mudah, dan praktis serta memberikan pilihan-pilihan yang lebih beragam bagi arsitek untuk menentukan keputusan desain [5].

Dalam penelitian ini, menganalisa hasil desain bangunan tradisional pada Kembang Limus *Community Centre* di Kawasan Candi Borobudur dilakukan dengan cara mengidentifikasi tipologi bangunan dengan mengambil gambar detail dari pintu, jendela, kolom, dinding dan wujud atap dengan berbagai sudut pandang dari objek bangunan tradisional. Data objek bangunan ini yang dipakai untuk dijadikan sebagai data latih agar komputer dapat mengenali bangunan tradisional, sedangkan data uji yang dipakai adalah desain dari 3D bangunan tradisional yang telah di desain para Arsitek Kembang Limus *Community Centre* Pasar Seni Kujen. Metode yang dipakai untuk mengidentifikasi bangunan tradisional tersebut dengan pendekatan AI, yaitu *Deep Learning* dengan *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode CNN paling banyak dipakai untuk mengidentifikasi objek oleh para peneliti di bidang AI [6] [7] [8] [9].

Gambar dari objek bangunan tradisional yang telah diambil dijadikan sebagai variabel untuk mengidentifikasi bangunan ornamen kemudian dimasukan dalam *deep learning* supaya komputer bisa belajar mengidentifikasi objek bangunan tersebut. Dalam mengklasifikasi suatu objek maka dilakukan ekstraksi fitur dari citra memakai *Convolutional Neural Network* (CNN). Dibandingkan dengan tata cara tradisional buat ekstraksi fitur manual, riset ini memakai CNN buat ekstraksi fitur, menjauhi prosedur rumit dalam rekayasa fitur [10]. Alasan lain karena pertimbangan bahwa CNN dapat melakukan pelatihan data secara otomatis tanpa harus memberikan pelabelan pada data untuk diklasifikasi seperti teknik *Machine Learning*. Selain itu dalam hal ekstraksi fitur dan batasan keputusan CNN dapat dilakukan untuk data yang berjumlah besar atau yang disebut *unbalance*.

Hal berbeda yang dilakukan dari penelitian-penelitian terdahulu adalah dengan menerapkan *deep learning* untuk mengidentifikasi bangunan tradisional dengan berbagai macam fitur dari bangunan yang meliputi, gambar seluruh bangunan, langgam dari bangunan tradisional seperti, atap, pintu, kolom, tiang dan bentuk atap yang disertai nilai kemiripan bangunan tradisional.

1.2. Rumusan Permasalahan.

1. Bagaimana membangun sistem arsitektur digital yang dapat mengidentifikasi kemiripan bangunan tradisional dengan pendekatan *Artificial Intelligence* (AI).
2. Bagaimana mengetahui cara kerja CNN dalam mengidentifikasi bangunan tradisional.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Dari keseluruhan kriteria yang digunakan dalam penentuan kemiripan maka diambil beberapa kriteria yang akan digunakan pada penelitian ini sebagai data latih dalam mendeteksi kemiripan langgam bangunan *community center* Kembang Limus yaitu atap, jendela, Tiang/pilar/kolom, dinding dan gambar seluruh bangunan.
2. Metode untuk mengidentifikasi bangunan tradisional dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).
3. Data Uji yang dipakai adalah hasil desain 3D bangunan tradisional Kembang Limus *Community Centre*, Pasar Seni Kujen, Jawa Tengah.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini :

1. membangun sistem arsitektur digital yang dapat mengidentifikasi bangunan tradisional dengan pendekatan *Artificial Intelligence*.
2. mengetahui cara kerja CNN dalam mengidentifikasi bangunan tradisional pada *Community Centre* Kembang Limus, Pasar Seni Kujen Jawa Tengah.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan pemahaman kepada masyarakat maupun pemerintah dalam mengenali jenis bangunan tradisional yang ada di *community center* Kembang Limus dan pasar seni kujon di Daerah Candi Borobudur Jawa Tengah.
2. Memberikan kemudahan kepada arsitek dalam mendeteksi dan menguji desain model bangunan dengan kriteria yang sudah ditentukan sebelum diimplementasikan dalam bentuk bangunan jadi di *community centre* Kembang Limus Borobudur Jawa tengah.
3. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi dasar bagi penelitian lain terkait arsitektur digital dalam menerapkan AI dalam bidang Arsitektur.

1.6. Keaslian Penelitian

Penelitian yang terkait topik di atas identifikasi jenis bangunan tradisional secara digital, sepanjang pengetahuan peneliti, belum pernah dilakukan oleh orang lain. Dalam penelitian ini data berupa gambar bangunan diambil secara langsung di lapangan dengan tujuan rumah tradisional Jawa Tengah yang berada di lokasi Desa Beringin putih, Magelang sebagai data latih dan model bangunan 3D Community Centre Pasar Seni Kujen sebagai data uji. Namun terkait pengidentifikasian arsitektur bangunan secara manual sudah banyak dilakukan, seperti yang disajikan pada Tabel 1.1

Tabel 1. 1 Kajian Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Fokus
1	House style recognition using deep convolutional neural network	<u>KyuYi,Y</u> , <u>Zhang,Y</u> , dan <u>Myung, Y</u> , 2020,	Penerapan konsep Artificial intelligence untuk mengenal gaya arsitektur rumah, algoritma yang dipakai CNN [11]
2	Identifikasi Tipologi Arsitektur Rumah Tradisional Melayu Di Kabupaten Langkat Dan Perubahannya	Rumiawati, A.R, dan Prasetyo, Y.H.	Pengenalan bangunan tradisional Melayu dengan melakukan kajian berbasis pada parameter typology bangunan dan kajian social masyarakat [12]
3	Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Gedung	Suhenra.D, Ahyar.M, Parenreng. M.M	Membuat aplikasi AR yang membuat model pembelajaran terkait pengenalan ruang di kampus Unikom. [13]

	Baru NIKOM Berbasis Android,		
4	Penerapan Augmented Reality sebagai Media Pengenalan Kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang	Maryam Banaei , Ali Ahmadi, Klaus Gramann Javad Hatami (2019)	Membuat aplikasi AR yang membuat model pembelajaran terkait pengenalan ruang di kampus [14]
5	Convolutional neural network: Deep learning-based classification of building quality problems	Botao Zhong, Xuejiao Xin, Peter Love, Xu Wang, Hanbin Luo, 2019	Objek penelitian dalam penelitian ini mirip dengan objek dalam usulan penelitian, yaitu sama-sama bangunan. Tema yang diusung juga terkait dengan klasifikasi Convolutional Neural Network dengan menggunakan teknik deep learning. Kontribusi penelitian ini sebagai referensi dalam penelitian untuk jadian metode klasifikasi dan objek yang digunakan [15]
6	Architectural style classification of Mexican historical buildings using deep convolutional neural networks and sparse features	Abraham, Montoya Obeso, Jenny Benois-Pineau, Alejandro Álvaro Ramirez Acosta, Mireya Saraí García Vázquez, 2016	Penelitian ini referensi yang paling mirip dengan usulan penelitian, yaitu mengklasifikasi bangunan meksiko dengan metode CNN. Variable untuk melakukan klasifikasi menggunakan 3 jenis yaitu; pra sejarah, colonial dan modern dengan akurasi 88, 01%. Kontribusi penelitian tersebut terhadap proposal ini klasifikasi bangunan dengan target 85%. [16]