

AI Terhadap Arsitektur: Moralitas dalam penggunaan AI dalam Arsitektur

Vincent Gunato Goh; Steven Lie. Universitas Pradita,
vincent.gunato@student.pradita.ac.id

ABSTRACT: The application of AI (Artificial Intelligence) in architecture has brought significant changes in this industry such as increasing efficiency, innovation and desirability. AI enables generative design, structural exploration, and building performance analysis, which helps architects create more optimal and innovative solutions. However, the integration of AI in architecture also raises various moral issues, such as concerns regarding the placement of the architect's role in the design process as well as data privacy and security, becoming major concerns. This writing aims to examine the impact of AI in architecture, as well as identify the moral issues that arise. The method used in this writing is a qualitative method through literature study, with analysis of various relevant sources. The research results show that although AI offers various benefits, attention to moral and ethical aspects is essential to ensure the responsible and sustainable use of AI in architecture.

KEYWORDS: AI, Architecture, Morals, Sustainability.

ABSTRAK: Penerapan AI (Artificial Intelligence) dalam arsitektur telah membawa perubahan signifikan dalam industri ini seperti meningkatkan efisiensi, inovasi, dan keberlanjutan. AI memungkinkan desain generatif, eksplorasi struktur, dan analisis kinerja bangunan, yang membantu arsitek dalam menciptakan solusi yang lebih optimal dan inovatif. Namun, integrasi AI dalam arsitektur juga memunculkan berbagai isu moral seperti, kekhawatiran mengenai penggantian peran arsitek dalam proses desain serta privasi dan keamanan data, menjadi perhatian utama. Penulisan ini bertujuan untuk mengkaji dampak AI dalam arsitektur, serta mengidentifikasi isu-isu moral yang timbul. Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode kualitatif melalui studi literatur, dengan analisis terhadap berbagai sumber yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun AI menawarkan berbagai manfaat, perhatian terhadap aspek moral dan etika sangat penting untuk memastikan penggunaan AI yang bertanggung jawab dan berkelanjutan dalam arsitektur.

KATA KUNCI: AI, Arsitektur, Moral, Keberlanjutan.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Arsitektur adalah seni, praktik, dan profesi merancang dan membangun bangunan, struktur, dan ruang fisik lainnya yang mencakup aspek estetika, fungsi, keamanan, dan keberlanjutan. Ini melibatkan perencanaan, desain, dan pengawasan konstruksi dari berbagai jenis bangunan, mulai dari rumah tinggal hingga bangunan komersial, institusional, dan publik seperti sekolah, kantor, rumah sakit, gedung perkantoran, dan ruang publik.

Seorang arsitek bertanggung jawab untuk mengintegrasikan kebutuhan dan keinginan klien dengan pertimbangan estetika, keberlanjutan, ketersediaan lahan, peraturan zonasi, dan faktor-faktor teknis lainnya. Mereka menggunakan kreativitas mereka untuk menghasilkan desain yang unik dan fungsional, sambil mempertimbangkan aspek budaya, sejarah, dan lingkungan setempat.

Dalam praktiknya, arsitektur melibatkan proses yang kompleks, mulai dari tahap perencanaan awal dan analisis situs hingga perancangan detail dan konstruksi. Ini juga mencakup kerja sama dengan berbagai profesional lain, termasuk insinyur sipil, insinyur struktural, perencana perkotaan, dan spesialis lainnya.

Dengan demikian, arsitektur bukan hanya tentang menciptakan struktur fisik, tetapi juga tentang menciptakan pengalaman ruang yang memenuhi kebutuhan dan aspirasi manusia dalam konteks budaya, sosial, dan lingkungan yang beragam.

Saat ini, arsitektur menghadapi berbagai tantangan dan peluang, termasuk penggunaan teknologi baru seperti kecerdasan buatan (AI), yang memiliki potensi untuk mengubah cara arsitek bekerja dan berkolaborasi, serta mempengaruhi desain dan pembangunan bangunan secara keseluruhan.

Kata "AI" adalah singkatan dari "Artificial Intelligence" yang dalam Bahasa Indonesia diterjemahkan sebagai "kecerdasan buatan". Artificial Intelligence merujuk pada bidang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu melakukan tugas-tugas yang

biasanya memerlukan kecerdasan manusia. Tujuan utama dari AI adalah untuk menciptakan mesin atau program komputer yang memiliki kemampuan untuk belajar, merencanakan, memecahkan masalah, dan bahkan berinteraksi dengan lingkungan mereka.

AI telah mengalami perkembangan yang pesat dalam beberapa dekade terakhir, dengan keberhasilan AI dalam menyelesaikan tugas-tugas yang semakin kompleks, teknologi ini telah menjadi pusat perhatian dalam banyak industri, termasuk arsitektur. Dalam konteks arsitektur, AI memiliki potensi besar untuk mengubah cara arsitek bekerja, mulai dari proses desain hingga manajemen proyek. Dengan menggunakan teknologi AI, arsitek dapat mengotomatiskan beberapa tugas, meningkatkan efisiensi, menganalisis data secara lebih mendalam, dan bahkan memperluas kemungkinan desain yang dapat dieksplorasi.

Di tengah kemajuan ini, arsitek dihadapkan pada sejumlah tantangan dan peluang dalam mengintegrasikan AI dalam praktik mereka. Salah satu tantangan utama adalah adaptasi terhadap perubahan teknologi dan kebutuhan pasar yang berubah secara dinamis. Arsitek harus memahami bagaimana AI dapat diterapkan dalam berbagai tahapan proses desain, mulai dari perencanaan awal hingga konstruksi dan pemeliharaan.

Di sisi lain, penerapan AI ini juga memunculkan sejumlah isu moral yang perlu dipertimbangkan dengan cermat. Salah satu isu utama adalah kekhawatiran akan penggantian peran manusia dalam proses desain arsitektur. Meskipun AI dapat memberikan saran dan bantuan dalam desain, beberapa khawatir bahwa ini dapat mengurangi peran arsitek sebagai pembuat keputusan utama, serta mengurangi keunikan dan keaslian karya arsitektur. Selain itu, ada kekhawatiran tentang privasi data, keamanan informasi, dan dampak sosial dari penggunaan teknologi yang semakin canggih. Arsitek perlu mempertimbangkan implikasi moral dan etis dari penggunaan AI dalam praktek mereka dan memastikan bahwa desain yang dihasilkan memperhatikan kebutuhan serta nilai-nilai masyarakat.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana penerapan AI terhadap penggunaan arsitektur dan apa saja isu-isu moral yang muncul dalam penggunaan AI di bidang arsitektur.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki penerapan AI dalam arsitektur dengan fokus bagaimana cara AI bekerja dan bagaimana cara arsitektur memanfaatkan teknologi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan AI dalam arsitektur dengan fokus bagaimana cara AI bekerja dan bagaimana cara arsitektur memanfaatkan teknologi tersebut, serta menganalisis isu-isu moral yang timbul dari penggunaan teknologi AI dalam proses desain dan konstruksi bangunan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian penerapan AI secara umum dan bagaimana arsitektur harus menghadapi dalam penggunaannya adalah Dengan memahami cara terbaik untuk menggunakan teknologi AI dalam proses perancangan dan konstruksi bangunan, kita dapat meningkatkan efisiensi, kreativitas, dan keberlanjutan dalam pembangunan lingkungan binaan. Manfaat utama dari penelitian ini meliputi kemampuan untuk menghasilkan desain yang lebih inovatif dan efisien secara otomatis, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta mempercepat proses perancangan dan konstruksi. Selain itu, penggunaan AI dalam analisis big data dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang preferensi pengguna, tren penggunaan ruang, dan kebutuhan fungsional bangunan, yang dapat membantu arsitek mengambil keputusan yang lebih baik. Selain itu, pengembangan algoritma AI untuk simulasi bangunan secara real-time memungkinkan arsitek untuk memprediksi kinerja bangunan dalam berbagai skenario, memungkinkan identifikasi solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Manfaat lainnya termasuk peningkatan pengalaman pengguna melalui desain yang lebih personal dan ramah pengguna, serta kemampuan untuk menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan dan ramah

lingkungan. Dengan memanfaatkan teknologi AI secara optimal, kita dapat mencapai kemajuan yang signifikan dalam industri arsitektur dan meningkatkan kualitas hidup bagi masyarakat secara keseluruhan.

E. Tinjauan Pustaka

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam arsitektur telah menjadi topik penelitian yang semakin berkembang dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu studi yang signifikan, dilakukan oleh Chitnis et al. (2018), membahas penggunaan jaringan generatif untuk menghasilkan desain lantai bangunan secara otomatis, menyoroti potensi AI dalam menciptakan solusi desain yang inovatif. Stiny dan Gips (1980) membahas peran AI dalam desain, simulasi, dan evaluasi arsitektur, memberikan wawasan tentang teknik-teknik AI yang dapat digunakan dalam mengoptimalkan proses perancangan. Fox et al. (2000) mengeksplorasi pendekatan integratif dalam mengintegrasikan AI dalam perencanaan, desain, dan manajemen bangunan, sementara Salehi et al. (2019) memberikan tinjauan menyeluruh tentang berbagai aplikasi AI dalam desain arsitektur, mulai dari pembuatan keputusan hingga analisis performa bangunan. Huh dan Choi (2011) mempertimbangkan peran AI dalam mengubah proses perancangan arsitektur dari pembuatan gambar manual ke desain yang didukung oleh komputer, sementara Zaid et al. (2016) membahas aplikasi AI dalam desain parametrik, analisis struktural, dan pemodelan energi. Tinjauan literatur ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang perkembangan terbaru dalam penggunaan AI dalam arsitektur dan menunjukkan potensi besar teknologi ini dalam meningkatkan efisiensi dan kreativitas dalam industri ini.

II. METODE

Penelitian mengenai artikel ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik studi literatur. Dimana data yang dikumpulkan melalui tinjauan terhadap literatur yang relevan untuk menginvestigasi dampak AI terhadap masa depan arsitektur dan peran arsitek dan bagaimana cara arsitek memanfaatkannya. AI telah menjadi bagian integral dalam

perkembangan teknologi yang sedang berkembang, dan semakin banyak digunakan dalam berbagai bidang, termasuk arsitektur. Berbagai data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk mendapatkan jawaban atas masalah penelitian yang telah dilakukan. Dalam penelitian ini, akan diperiksa bagaimana penerapan AI dalam bidang arsitektur mempengaruhi proses perancangan, solusi desain, dan peran arsitek dalam praktek arsitektur. Selain itu, penelitian juga akan memperhatikan isu-isu moral yang muncul dalam penerapan AI dalam arsitektur, mengkaji pentingnya mempertimbangkan etika dalam mengintegrasikan teknologi ini dalam praktik profesional arsitektur.

III. HASIL & PEMBAHASAN

AI secara dasar dapat melakukan beberapa hal, yaitu memberikan informasi dan generasi sesuatu dari data yang diberikan. Dalam hal arsitektur, AI secara umum dapat memberikan informasi yang berhubungan dengan arsitektur yang umum dan juga generasi desain. Pembuatan desain dapat berupa desain fasad bangunan yang dapat memiliki beberapa variasi, dimulai dari bentuk, gaya, atau dari penyusunan ruang. Secara tingkat lanjut, AI dapat membantu arsitektur dalam pembentukan desain dari bentuk yang ada, membantu pekerjaan struktural dan juga kalkulasi beban struktur pada bangunan. AI juga membawa peluang yang signifikan bagi arsitek, dengan salah satu peluang adalah kemampuan untuk menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk menganalisis dan memproses data secara besar-besaran dengan cepat. Ini memungkinkan arsitek untuk membuat desain yang lebih efisien dan tepat waktu, serta merespons dengan lebih baik terhadap kebutuhan dan preferensi klien.

Secara dasar, kecerdasan buatan hanya dapat menggunakan informasi yang tersedia secara umum untuk menghasilkan generasi desain. Namun, dengan memperluas cakupan data yang mencakup preseden-preseden yang ada, kecerdasan buatan dapat melakukan analisis mendalam dan menggunakan preseden-preseden tersebut sebagai batasan atau petunjuk untuk menciptakan iterasi baru yang lebih maju dan inovatif dari konsep yang telah ada sebelumnya. Dengan

demikian, AI dapat menjadi alat yang kuat dalam proses kreatif arsitektur, membantu arsitek dalam mengeksplorasi beragam kemungkinan desain dan menciptakan solusi yang lebih terperinci dan terkini.

Dalam era teknologi yang terus berkembang, Artificial Intelligence telah mengubah paradigma dalam berbagai bidang, termasuk arsitektur. AI dapat digunakan untuk melakukan simulasi dan pengujian yang lebih canggih dalam perencanaan dan desain bangunan. Hal ini memungkinkan arsitek untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah potensial sebelum konstruksi dimulai, mengurangi risiko kesalahan dan biaya tambahan yang terkait dengan perubahan desain.

1. Pengaruh AI dalam Industri Arsitektur

- **Desain Generatif:** AI memungkinkan arsitek untuk menghasilkan banyak opsi desain dalam waktu singkat melalui desain generatif. Ini membantu menggali lebih banyak ide kreatif dan membuka peluang untuk desain yang lebih inovatif dan efisien.
- **Eksplorasi Struktur:** AI dapat menciptakan struktur yang lebih ringan dan kuat secara mekanik dengan mempertimbangkan berbagai beban dan kondisi lingkungan. Ini mengurangi dampak lingkungan dari konstruksi.
- **Analisis Kinerja Bangunan:** Dengan bantuan simulasi, AI memprediksi kinerja bangunan dalam hal efisiensi energi, kenyamanan termal, dan kualitas udara dalam. Ini mendukung keberlanjutan dan praktik berkelanjutan dalam arsitektur.

2. Tantangan dan Peluang

- **Pemilihan Alat AI:** Arsitek perlu memilih alat AI yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Tingkat abstraksi dan kualifikasi terukur harus dipertimbangkan.
- **Keberhasilan AI:** Keberhasilan AI yang kompatibel dengan arsitektur ditentukan oleh pemenuhan prasyarat di atas.

3. Menghadapi Masa Depan

- Produktivitas dan Efisiensi: AI memungkinkan arsitek untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya. Desain lebih cepat dan fokus pada aspek lain proyek.
- Keberlanjutan: AI dapat membantu menciptakan bangunan yang hemat energi dan ramah lingkungan.

Penggunaan Artificial Intelligence dalam arsitektur telah membawa dampak positif yang signifikan, membuka peluang baru dan meningkatkan efisiensi serta inovasi dalam industri ini. Berikut adalah beberapa dampak baik yang dapat diidentifikasi:

1. Optimalisasi Desain:

AI memungkinkan para arsitek untuk menghasilkan desain yang lebih optimal dan inovatif. Dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin, AI dapat menganalisis ribuan data dan parameter yang berbeda untuk menghasilkan solusi desain yang memenuhi kebutuhan fungsional, estetika, dan keberlanjutan.

2. Efisiensi Konstruksi:

Melalui pemodelan dan simulasi berbasis AI, konstruksi dapat dilakukan dengan lebih efisien. AI dapat membantu dalam perencanaan jadwal, pengelolaan inventaris, dan bahkan memprediksi potensi masalah konstruksi, sehingga mengurangi waktu dan biaya proyek secara keseluruhan.

3. Keselamatan dan Keberlanjutan:

AI dapat digunakan untuk meningkatkan keselamatan bangunan dengan memprediksi potensi bahaya dan risiko, serta merancang solusi keamanan yang lebih efektif. Selain itu, dengan memanfaatkan analisis data, AI juga dapat membantu dalam merancang bangunan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

4. Personalisasi:

AI memungkinkan personalisasi yang lebih besar dalam desain bangunan. Dengan menganalisis preferensi dan kebiasaan pengguna, AI dapat menciptakan lingkungan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, mulai dari tata letak ruang hingga sistem pengaturan suhu dan pencahayaan.

5. Pengembangan Material dan Teknologi:

Melalui penggunaan AI dalam riset dan pengembangan material, teknologi, dan sistem konstruksi, kita dapat menciptakan bangunan yang lebih kuat, lebih tahan lama, dan lebih efisien secara energi. AI dapat membantu dalam memodelkan dan menganalisis karakteristik material baru serta mempercepat proses pengembangan teknologi terkini dalam industri arsitektur.

6. Peningkatan Pengalaman Pengguna:

Dengan menggunakan AI, kita dapat menciptakan bangunan yang memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Mulai dari desain interior yang intuitif hingga integrasi teknologi cerdas dalam ruang publik, AI dapat membantu menciptakan lingkungan yang lebih nyaman, aman, dan terkoneksi bagi penghuni dan pengunjung bangunan.

Dengan demikian, penggunaan AI dalam arsitektur tidak hanya membawa dampak positif dalam hal efisiensi dan inovasi, tetapi juga dalam meningkatkan kualitas hidup, keselamatan, dan keberlanjutan lingkungan. Melalui penerapan teknologi ini dengan bijaksana dan etis, kita dapat mengoptimalkan potensi AI untuk menciptakan bangunan yang lebih baik bagi manusia dan lingkungan.

Penerapan kecerdasan buatan (AI) dalam arsitektur juga telah menimbulkan sejumlah isu moral yang memerlukan pemahaman dan penanganan yang cermat. Pertama-tama, terdapat perdebatan tentang peran manusia versus mesin dalam proses kreatif. Seiring AI menjadi lebih terlibat dalam menghasilkan solusi desain, ada kekhawatiran bahwa keunikan dan nilai kemanusiaan dalam karya arsitektur dapat

terkikis. Isu ini memunculkan pertanyaan tentang sejauh mana arsitek harus bergantung pada AI dalam proses perancangan.

Selanjutnya, privasi dan keamanan data menjadi perhatian utama dalam konteks penggunaan AI dalam arsitektur. Pengumpulan dan analisis data bangunan oleh AI membuka potensi untuk penyalahgunaan data pribadi pengguna bangunan serta risiko kebocoran informasi sensitif terkait keamanan bangunan. Perlindungan data dan privasi menjadi krusial untuk dipertimbangkan dalam pengembangan dan implementasi teknologi AI di bidang arsitektur.

Terakhir, terdapat kekhawatiran tentang reproduksi bias dalam AI dan dampaknya pada inklusivitas lingkungan binaan. Algoritma AI cenderung mempelajari pola dari data pelatihan yang mungkin mencerminkan bias atau diskriminasi yang ada dalam masyarakat. Dalam konteks arsitektur, hal ini dapat menguatkan disparitas sosial dan mengurangi keberagaman desain.

Dengan menyadari dan memahami isu-isu moral ini, para praktisi, peneliti, dan pembuat kebijakan dapat mengembangkan pedoman dan kerangka kerja yang bertanggung jawab dalam penerapan teknologi AI di bidang arsitektur. Langkah-langkah tersebut penting untuk memastikan bahwa penggunaan AI dalam arsitektur mendukung nilai-nilai etis, keamanan data yang tepat, dan inklusivitas lingkungan binaan yang berkelanjutan.

IV. KESIMPULAN

Penerapan AI dalam arsitektur, memiliki beragam dampak positif yang dapat meningkatkan efisiensi, inovasi, dan keberlanjutan dalam industri ini. AI telah membuka peluang baru dalam desain generatif, eksplorasi struktural, analisis kinerja bangunan, dan optimisasi proses konstruksi. Namun, bersamaan dengan kemajuan ini, juga muncul sejumlah isu moral yang perlu diperhatikan secara serius.

Pertama-tama, terdapat perdebatan tentang peran manusia versus mesin dalam proses kreatif arsitektur. Kemudian, privasi dan keamanan data menjadi perhatian utama terkait pengumpulan dan analisis data

bangunan oleh AI. Terakhir, ada kekhawatiran tentang reproduksi bias dalam AI dan dampaknya pada inklusivitas lingkungan binaan.

Dalam menghadapi isu-isu moral ini, langkah-langkah pengembangan pedoman dan kerangka kerja yang bertanggung jawab dalam penerapan teknologi AI di bidang arsitektur menjadi krusial. Hal ini penting untuk memastikan bahwa penggunaan AI dalam arsitektur tidak hanya memperhatikan efisiensi teknis, tetapi juga nilai-nilai etis, keamanan data yang tepat, dan inklusivitas lingkungan binaan yang berkelanjutan.

Dengan demikian, praktik arsitektur yang berhasil di masa depan akan membutuhkan integrasi yang bijaksana dan etis antara kecerdasan buatan dan kreativitas manusia, dengan tujuan akhir menciptakan lingkungan binaan yang lebih baik bagi manusia dan lingkungan.

Dalam menghadapi tantangan dan memaksimalkan potensi penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam industri arsitektur, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan. Pertama, penting bagi para arsitek untuk memilih alat AI yang sesuai dengan kebutuhan mereka dengan mempertimbangkan tingkat abstraksi dan kualifikasi yang terukur. Selanjutnya, untuk memastikan keberhasilan AI yang kompatibel dengan arsitektur, perlu dipenuhi prasyarat seperti pemilihan algoritma yang tepat dan pengumpulan data yang memadai. Selain itu, arsitek perlu mempertimbangkan integrasi AI sebagai alat untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam proses perancangan dan konstruksi. Di samping itu, kesadaran akan pentingnya keberlanjutan harus terus diperkuat, dengan memanfaatkan AI untuk menciptakan bangunan yang hemat energi dan ramah lingkungan. Terakhir, penting untuk terus memantau dan mengevaluasi dampak moral dan etis dari penggunaan AI dalam arsitektur, serta mengembangkan pedoman dan kerangka kerja yang memastikan penggunaan teknologi ini sesuai dengan nilai-nilai etika, keamanan data, dan inklusivitas lingkungan binaan yang berkelanjutan. Dengan mengikuti saran-saran ini, industri arsitektur dapat memanfaatkan potensi AI secara maksimal sambil tetap memperhatikan tanggung jawab moral dan etisnya.

DAFTAR REFERENSI

- As, I., Pal, S., & Basu, P. (2018). Artificial intelligence in architecture: Generating conceptual design via deep learning. *International Journal of Architectural Computing*, 16(4), 306-327.
- Bickley, S. J., & Torgler, B. (2023). Cognitive architectures for artificial intelligence ethics. *AI & SOCIETY*, 38(2), 501-519.
- Ceylan, S. (2021, April). Artificial Intelligence in Architecture: An Educational Perspective. In *CSEDU* (1) (pp. 100-107).
- Chaillou, S. (2020, September). Archigan: Artificial intelligence x architecture. In *Architectural intelligence: Selected papers from the 1st international conference on computational design and robotic fabrication (CDRF 2019)* (pp. 117-127). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Effendi¹², A. C., & Satwiko, P. (2021). PERAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM TAHAP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN DESAIN ARSITEKTUR.
- Gips, J., & Stiny, G. (1975, September). Artificial Intelligence And Aesthetics. In *IJCAI* (Vol. 75, pp. 907-911).
- Pena, M. L. C., Carballal, A., Rodríguez-Fernández, N., Santos, I., & Romero, J. (2021). Artificial intelligence applied to conceptual design. A review of its use in architecture. *Automation in Construction*, 124, 103550.