

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNTUK KEBERLANGSUNGAN BIDANG KONSTRUKSI

Chica Oktavia<sup>1</sup>, Ahmad Nurkholis<sup>2</sup>

Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro<sup>1</sup>, Universitas Bandar Lampung<sup>2</sup>

E-mail : [chicaoktavia04@gmail.com](mailto:chicaoktavia04@gmail.com)<sup>1</sup>, [nurkholisahmad135@gmail.com](mailto:nurkholisahmad135@gmail.com)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

*Artificial Intelligence* terhadap bidang konstruksi sangat mempengaruhi kemajuan keberlangsungan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan. Perkembangan *Artificial Intelligence* dalam bidang konstruksi mendorong banyak peneliti untuk terus mengeksplorasi kecerdasan buatan jauh ke dalam ilmu teknik sipil. Berdasarkan literatur yang dibahas pada artikel ini proses perencanaan, administrasi, analisis resiko, perhitungan struktur, desain arsitektur, dapat menjadi bagian yang terhubung dengan penggunaan *Artificial Intelligence*.

**Kata Kunci :** *Artificial Intelligence*; Konstruksi; Teknik Sipil

### PENDAHULUAN

Istilah kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) muncul pertama kali pada tahun 1956 dalam konferensi Dartmouth. Namun, sebenarnya konsep penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) ini sudah ditanamkan jauh sebelum dilaksanakan konferensi. Para ahli dari masa ke masa telah melakukan penelitian untuk terus mengembangkan kecerdasan buatan ini.

Bidang AI telah banyak mengalami pasang surut, dari proses pasang surut tersebut perkembangan penggunaan AI tidak selalu berjalan lancar, tetapi berkembang karena adanya peluang, keuntungan dan tantangan sehingga membuat para pengguna penasaran untuk terus mengenal dan mencoba tentang AI. Perkembangan teknologi dan informasi AI sangat cepat dan tanpa disadari sudah mempengaruhi aspek dalam kehidupan manusia. Dimasa saat ini penggunaan AI sudah menjadi kebutuhan dalam menjalankan aktivitas sehari – hari. Beberapa waktu belakangan ini, AI telah membuat kemajuan besar dan memperluas aplikasi dalam berbagai bidang, seperti teknologi informasi, otomotif, perawatan kesehatan,

konstruksi, hingga keuangan. Salah satu arah perkembangan AI di masa depan adalah kemampuan untuk menjadi lebih pintar dan memahami konteks. AI saat ini sudah mampu melakukan tugas-tugas seperti pengenalan suara dan gambar dimasa depan AI diharapkan mampu meningkatkan kemampuan untuk memahami dan membuat keputusan berdasarkan situasi dan konteks. Sementara itu, teknologi AI juga akan terus berkembang dalam hal interaksi antara manusia dengan mesin. [<https://instiki.ac.id>]

Semakin maju perkembangan AI juga di barengi dengan tantangan yang muncul dibelakang, diantaranya memastikan bahwa teknologi AI digunakan secara bijak dan tidak merugikan masyarakat. Meskipun AI dapat membantu dalam menyelesaikan masalah dan memudahkan kehidupan manusia, namun dapat juga menimbulkan masalah baru seperti penipuan, kejahatan dan bahkan menciptakan pengangguran. Oleh karena itu sangat penting untuk memastikan bahwa pengembangan transparan dan memperhatikan etika dan norma yang berlaku. [<https://instiki.ac.id>]

Perkembangan AI yang semakin mutakhir saat ini perlahan-lahan mengubah cara manusia dalam menjalani kehidupan. Keadaan ini juga tercermin dalam bidang konstruksi. Penggunaan teknologi digital ini mengubah cara desain konstruksi. Makalah ini bertujuan untuk mengkaji peranan kecerdasan buatan yang semakin signifikan. Penggunaan kecerdasan buatan memungkinkan penggunaan AI tidak hanya untuk menggambar tetapi juga dapat menjadi alat berpikir sebagai perpanjangan otak. [Mhttps://widyai.konstruksi]

## TINJAUAN PUSTAKA *Artificial Intelligence (AI)*

*Artificial Intelligence (AI)* atau kecerdasan buatan merupakan sebuah istilah ketika mesin atau robot meniru fungsi kognitif manusia seperti pemecahan masalah, pengenalan pola, dan pembelajaran. Manfaat dari penggunaan kecerdasan buatan dalam konstruksi mencegah biaya yang berlebihan, untuk desain bangunan yang lebih baik, pencegahan resiko, membuat lokasi kerja lebih produktif, meningkatkan keselamatan kerja, dan mengatasi kekurangan tenaga kerja. [Rosiana Haryanti dan Hilda B Alexander. 2018]

Perusahaan - perusahaan mulai menggunakan AI untuk mengembangkan sistem keselamatan di tempat kerja. AI digunakan untuk mengawasi interaksi pekerja, mesin, dan objek kemudian melaporkan kepada *supervisor* terkait potensi masalah keselamatan, kesalahan konstruksi, dan masalah produktivitas ditempat kerja. [Rosiana Haryanti dan Hilda B Alexander. 2018].

Manfaat utama kecerdasan buatan (AI) tidak hanya terdiri dari robot cerdas yang dapat berjalan dan berbicara tetapi terus berkembang dan membawa manfaat baru bagi bisnis dan konsumen. Kecerdasan buatan membawa manfaat besar tetapi penting untuk

mempertimbangkan risikonya menghindari perkembangan AI yang tidak bertanggung jawab. AI adalah bagian integral dari masa depan kita dan akan terus ada dalam hidup kita. Namun, AI harus dikembangkan dan digunakan secara bertanggung jawab untuk memberikan manfaat maksimal bagi masyarakat. Dengan kemajuan teknologi dan etika yang baik, kecerdasan buatan dapat secara signifikan mengubah dunia kita menjadi lebih baik. Di masa depan yang tidak terlalu jauh, kita mungkin hidup di dunia dengan bantuan robot asisten, mobil yang bisa mengemudi sendiri, dan obat-obatan yang dipersonalisasi dan khusus. [https://ftmm.unair.ac.id/ ]

## Perencanaan

AI membantu dalam proses perencanaan konstruksi. Peralatan otomatis teknologi kecerdasan mampu membantu menentukan lokasi konstruksi dan mendapatkan informasi yang cukup untuk membuat rancangan peta 3D, desain konstruks, perhitungan dan perancangan konstruksi. [Rosiana Haryanti dan Hilda B Alexander. 2018] contoh aplikasi yang digunakan Autocad, BIM, Gis, GPS, VA (*Virtual Assitant*) dan lain-lain.



Gambar 1. Contoh Perencanaan struktur dengan aplikasi AI (sumber : <http://www.artefuoco.com/>)



Gambar 2. Kecerdasan Buatan (AI) untuk desain bangunan lebih baik (sumber : Chapman & Taylor)

*Building Information Modeling* (BIM) merupakan suatu sistem atau teknologi yang mencakup beberapa Informasi penting dalam proses *Design, Construction, Maintenance* yang terintegrasi pada pemodelan 3D. BIM berfungsi untuk memberikan gambaran kepada arsitektur, teknisi dan operator konstruksi agar dapat merencanakan, merancang, membangun, dan mengelola bangunan serta infrastruktur secara efisien. [Rosiana Haryanti dan Hilda B Alexander. 2018]

### Administrasi

Setelah pembangunan dimulai, AI yang digunakan untuk mengelola dan mengontrol setiap proses pelaksanaan kegiatan konstruksi mulai dari memudahkan dalam mengelola daftar absensi ke sistem data sampai dengan pelaporan progres pekerjaan. [https://idmetafora.com]

### Membantu Menentukan Langkah

Sistem database AI kini mampu membantu para arsitek dalam menentukan metode pembangunan suatu proyek, sebagai contoh ketika akan membuat jembatan baru sistem AI mampu memberikan saran dan gambaran bagaimana jembatan seharusnya dibangun. Selain itu penggunaan teknologi seperti sensor dan GPS juga memudahkan para pekerja lapangan untuk memperhitungkan dan menentukan

rute yang aman dalam sebuah lokasi konstruksi. [https://idmetafora.com]

### Setelah Pembangunan

Teknologi kecerdasan buatan sering juga digunakan setelah pembangunan konstruksi selesai. Sebagai contoh, Wyn Hotel menggunakan produk *Amazon Echo* ke dalam setiap ruangan hotelnya. Teknologi yang ditawarkan oleh speaker cerdas ini mampu mengontrol setiap ruangan, seperti pencahayaan, temperatur, dan semua peralatan audio visual di dalam ruangan. Sistem ini juga bisa digunakan di dalam hunian, sehingga pemilik rumah mampu mengontrol setiap aspek di dalam rumah, dengan hanya satu perangkat. Teknologi ini mampu mengontrol semua benda dengan berbekal suara. [Rosiana Haryanti dan Hilda B Alexander. 2018] contoh kecil penggunaan AI lainnya adalah CCTV, bel, serta penggunaan mesin robot sebagai pembersih rumah sudah banyak digunakan di era sekarang.

### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dengan menganalisis beberapa buku, jurnal terpublikasi, tugas akhir, dan website yang relevan mengenai *Artificial Intelligence* (AI). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Literasi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Artificial Intelligence* (AI) sebagai trobosan bidang konstruksi

Penerapan *Artificial Intelligence* (AI) tidak terlepas dari perkembangan teknologi modern. AI dapat menyarankan desain ideal untuk bangunan dan merekomendasikan fitur keselamatan terbaik untuk membuat hidup kita menjadi lebih aman. AI juga akan berguna dalam mitigasi risiko dalam bangunan yang akan di bangun. Aplikasi berbasis AI akan membuat para insinyur lebih produktif dan mampu memberikan pekerjaan berkualitas tinggi dalam jangka waktu yang ditentukan. Selain itu,

teknologi akan berguna dalam menganalisis pekerjaan dan proses industri konstruksi. [https://idmetafora.com]

### **Kecerdasan Buatan Dalam Bidang Konstruksi (Teknik Sipil)**

Kecerdasan buatan dalam bidang Teknik Sipil pengembangan dasar perangkat lunak yang cerdas dalam konstruksi tidak berbeda dengan yang lainnya. Pengembangan AI umumnya terkait dengan mesin yang mengembangkan fungsi mirip dengan manusia, yang dapat mencakup semuanya mulai dari pemecahan masalah hingga pengenalan pola.

#### ***Machine Learning In Civil Engineering***

Proyek konstruksi menimbulkan serangkaian tantangan unik karena skalanya dan jumlah kontraktor yang terlibat. Itulah sebabnya perusahaan teknik sipil beralih ke pembelajaran mesin dan konsultasi ilmu data untuk membantu konstruksi dan desain jalan, jembatan, dan proyek infrastruktur lainnya. Secara historis, beberapa algoritma pembelajaran mesin lebih populer daripada yang lain di lapangan. [https://indatalabs.com]

#### **1. Evolutionary Computation (EC)**

*Evolutionary modeling or computation is an AI category based on principles and concepts of evolutionary biology (i.e. Darwinian) and population genetics. Thanks to an iterative process, it offers an effective way to tackle complex optimization problems. This machine learning technique is widely applied in design engineering to automate design production. The typical evolutionary models used in construction include Genetic Algorithms, Artificial Immune Systems, and Genetic Programming.* [https://indatalabs.com]

#### **2. Artificial Neural Networks (ANNs)**

*ANNs exhibit excellent performance in lots of areas, including construction. Artificial neural networks are modeled after the brain and can be trained to recognize patterns. This makes them useful for tasks such as decision making, pattern recognition, forecasting, data analysis. Civil engineering includes all those tasks. Thus, ANNs are widely present in studying building materials, defect detection, geotechnical engineering, and construction management.* [E. T. White, 1983]

#### **3. Fuzzy Systems**

*A fuzzy system is a way of reasoning that mimics the human way of thinking. It helps machines deal with inexact input and output in construction projects. These algorithms allow companies to model the cost, time, and risk of construction. Thus, fuzzy systems are also used for quality assessment of infrastructure projects at conceptual cost estimating stages.* [https://indatalabs.com]

#### **4. Expert System**

*Expert systems are also one of the most popular machine learning techniques for civil engineering problems. As such, the algorithm is based on the existing knowledge corpus of human professional experts to establish a knowledge system. This technique is widely employed in construction engineering, underground and geotechnical engineering as well as geological exploration. Thus, these algorithms can analyze the energy consumption of a certain building or group of buildings and offer suggestions for energy sources.* [https://indatalabs.com]

#### **Aplikasi Artificial Intelligence (AI)**

Aplikasi potensi AI dalam bidang konstruksi sangat luas dan beragam. Dari mengoptimalkan proses dan meningkatkan desain produk, hingga mengotomatiskan tugas dan mengurangi

pemborosan, AI memiliki potensi untuk memberikan dampak yang signifikan dalam sektor ini. Berikut adalah aplikasi AI yang paling menjanjikan dalam bidang teknik.

### **1. Smart Construction Design**

*AI-enabled tools and programs can now automate the calculation and environmental analysis. Instead of manually compiling weather data, material properties, and others, architects can automatically pull necessary data. Parametric design, for instance, has been one of the fields that have benefited the most from automated workflows. Moreover, artificial intelligence has strengthened the core 3D construction system called BIM. BIM or Building Information Modeling allows architects to create data-laden models based on the comprehensive information layer. The latter helps automatically create drawings and reports, perform project analysis, simulate the schedule of works, operation of facilities, and others. Due to unmatched analytical and future-telling abilities, smart algorithms can also assess resource-efficient solutions and create low-risk execution plans.* [https://indatalabs.com]

### **2. Construction Process Orchestration**

*Autonomous construction monitoring with robots and UAVs is what makes real-time remote monitoring of construction sites possible. Unmanned aerial vehicles or drones fly over the construction sites and map the area with high-resolution cameras. After that, the system generates a 3D map and a report to be shared via the cloud with stakeholders. Also, drone maps' geo tagging capabilities allow for the acquisition of relevant area measurements and the conversion of those measurements into an estimated stockpile volume for decision making.* [https://indatalabs.com]

### **3. Construction 3D Printing**

*Application of machine intelligence in 3D printing. In architecture, the construction of a building is a huge and costly undertaking. Not only do the architects have to design the building, but the engineers also need to calculate how it will stand up to wind loads, seismic forces, and other environmental stresses. Moreover, builders must find ways to make these structures not just habitable, but comfortable to live in, with features like air conditioning and insulation.* [https://indatalabs.com]

### **Dampak Artificial Intelligence (AI)**

*Artificial Intelligence (AI) memberikan banyak manfaat terutama bagi manusia, namun tergantung pada kecerdasan buatan ini juga dapat menimbulkan hal buruk. Artificial Intelligence (AI) dapat membawa dampak positif dan negative.* [https://fikti.umsu.ac.id]

Beberapa dampak positif dari *Artificial Intelligence (AI)* :

- a) Efisiensi dapat menyelesaikan pekerjaan secara cepat dan tepat.
- b) Kepastian dalam menentukan keputusan dan menyediakan informasi yang lebih akurat.
- c) Peningkatan Produktivitas mempermudah dalam melaksanakan pekerjaan. [https://fikti.umsu.ac.id]

Dampak negative dari *Artificial Intelligence (AI)*. [13]

- a) Pengangguran  
Penggunaan AI yang semakin canggih dan otomatis dapat menggantikan pekerjaan manusia. Misalnya, dalam industri manufaktur, mesin canggih yang menggunakan AI dapat memproduksi barang dengan cepat dan akurat, mengurangi kebutuhan untuk pekerja manusia. Hal ini dapat mengakibatkan pengangguran dan kesulitan ekonomi bagi orang yang kehilangan pekerjaannya.

- b) Diskriminasi  
Sistem AI dapat mengambil keputusan berdasarkan data dan algoritma yang diberikan. Namun, data dan algoritma tersebut dapat memuat bias tertentu yang menghasilkan diskriminasi terhadap kelompok tertentu. Misalnya, sebuah sistem rekrutmen menggunakan AI dapat memilih kandidat berdasarkan data historis, yang mungkin menguntungkan laki-laki dan diskriminatif terhadap wanita.
- c) Ketergantungan  
Penggunaan AI yang berlebihan dapat membuat manusia menjadi terlalu bergantung pada teknologi, sehingga kehilangan keterampilan dan kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara manual atau non-teknologi. Ketergantungan pada teknologi juga dapat menyebabkan kerentanan terhadap gangguan dan serangan siber.
- d) Penyalahgunaan  
AI dapat digunakan untuk melakukan tindakan yang merugikan atau jahat. Contohnya, sistem AI dapat diprogram untuk membuat tindakan *cyber bullying*, menyebarkan informasi palsu atau menghasilkan konten yang tidak etis dan tidak pantas.
- e) Keamanan dan privasi  
Sistem AI yang tidak diatur dengan baik dapat menimbulkan risiko keamanan dan privasi yang serius. Misalnya, sistem AI yang tidak terlindungi dengan baik dapat menjadi target serangan siber, sehingga mengancam keamanan dan privasi data pribadi.

## KESIMPULAN

*Artificial Intelligence* terhadap bidang konstruksi sangat mempengaruhi kemajuan keberlangsungan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan. Perkembangan *Artificial Intelligence* dalam bidang

konstruksi mendorong banyak peneliti untuk terus mengeksplorasi kecerdasan buatan jauh ke dalam ilmu teknik sipil. Berdasarkan literatur yang dibahas pada artikel ini proses perencanaan, administrasi, analisis resiko, perhitungan struktur, desain arsitektur, dapat menjadi bagian yang terhubung dengan penggunaan *Artificial Intelligence*. Kehadiran kecerdasan buatan merupakan sebuah terobosan untuk memudahkan para tenaga kerja menyelesaikan dan memecahkan masalah yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Informasi dari <https://instiki.ac.id>. diakses pada hari senin-juni-2023
- Informasi dari <https://itn.ac.id/id/>. diakses pada hari senin-juni-2023
- M.G. Gunagama and N.F. Lathifa. 2017. “*Automaticecture : Otomatisasi penuh dalam arsitektur masa depan.*” NALARS, Vol.16. No. 1, P43.
- Informasi dari <https://widya.ai/konstruksi> diakses pada hari selasa-juni-2023.
- Rosiana Haryanti dan Hilda B Alexander. 2018. *Bagaimana Artificial Intelligence mengubah dunia konstruksi*. Kompas.com
- Informasi dari <https://idmetafora.com> diakses pada hari minggu-juni-2023
- Informasi dari <https://ftmm.unair.ac.id/> diakses pada hari minggu-juni-2023
- Informasi dari <https://theconstructor.org/> diakses pada hari senin-juni-2023
- informasi dari <https://indatalabs.com> diakses pada hari kamis-juni-2023.
- Informasi dari <https://fasilkom.esaunggul> diakses pada hari senin-juni-2023
- Informasi dari <https://fikti.umsu.ac.id> diakses pada hari kamis-juni-2023.
- E. T. White, “Site Analysis: *Diagramming Information for Architectural Design,*” United States Am., pp. 235–237, 1983.