

DARI TEKSTUAL KE VISUAL: MEMIKIRKAN KEMBALI PROSES PERANCANGAN ARSITEKTUR

Dr. Ar. Bramasta Putra Redyantanu, S.T., M.T., IAI. - bramasta@petra.ac.id,

Ir. Ar. Stephanus Wirawan D., S.T., M.Ars., IAI., GP. - stephanus.dharmatanna@petra.ac.id

Program Studi Arsitektur

Tulisan ini bertujuan untuk melihat kemungkinan mengintegrasikan ke dalam kecerdasan artifisial (AI) dalam proses perancangan arsitektur, khususnya dalam kaitannya dengan metode desain, simulasi ruang dan pengalaman spasial. Seiring dengan perkembangan teknologi, AI semakin banyak digunakan dalam berbagai aspek perancangan, mulai dari eksplorasi bentuk parametrik hingga analisis kinerja bangunan secara *real-time*. Pemanfaatan AI dalam arsitektur tidak hanya berdampak pada efisiensi proses desain tetapi juga membuka peluang baru dalam konsep ruang dan representasi arsitektur.

Perkembangan AI dalam ranah arsitektur berkaitan erat dengan gagasan interpretasi mesin, sebagaimana dibahas oleh Campo (2022) dalam *Machine Hallucination*. AI tidak sekadar bertindak sebagai alat bantu bagi arsitek tetapi juga mampu menghasilkan interpretasi dan solusi yang melampaui batasan pemikiran konvensional. Interpretasi ini berpotensi memunculkan tipologi desain baru yang berbasis data serta membuka kemungkinan eksplorasi spasial yang belum banyak terjamah sebelumnya. Selain itu, Hopkins (2023) mengangkat konsep keberadaan multi-ruang sebagai fenomena yang semakin relevan dalam era digital. Keberagaman ruang yang tercipta dari interaksi fisik dan digital ini menunjukkan bagaimana AI berperan dalam menciptakan lingkungan yang lebih fleksibel dan adaptif.

Dalam konteks transformasi arsitektur dari nyata ke digital, Beigl et al. (2005) menjelaskan bagaimana konsep arsitektur yang menghilang membuka diskusi mengenai keberadaan materialitas dan pengalaman ruang yang ditransformasikan melalui teknologi. Perubahan ini menuntut pemahaman baru dalam perancangan, di mana elemen-elemen arsitektur tidak lagi terbatas pada bentuk fisik tetapi juga mencakup komponen virtual yang berinteraksi dengan pengguna secara dinamis. Dengan demikian, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat desain tetapi juga sebagai agen yang mengubah cara manusia memahami dan berinteraksi dengan ruang.

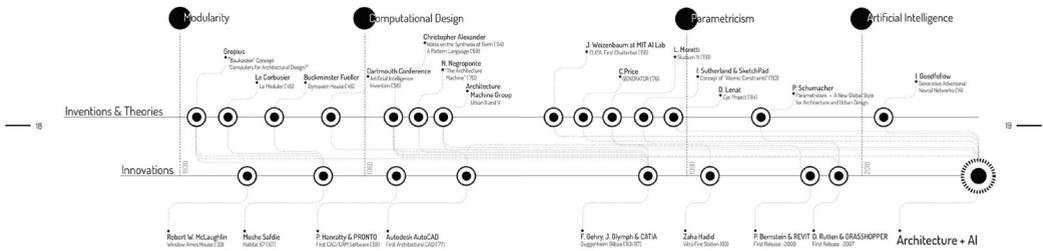
Lebih lanjut, Bernstein (2022, 2024) menggarisbawahi peran AI dalam menghubungkan desain dengan komputasi melalui mesin yang bekerja secara otomatis dalam berbagai tahap perancangan. Dari tahap konseptual hingga konstruksi, AI menawarkan pendekatan berbasis data yang dapat meningkatkan efisiensi dan ketepatan desain, serta memungkinkan analisis yang lebih mendalam terkait aspek lingkungan, keberlanjutan, dan perilaku pengguna. Dengan pemanfaatan AI yang semakin luas, arsitek perlu memahami bagaimana teknologi ini dapat diintegrasikan dalam setiap tahap proses perancangan, termasuk tantangan yang mungkin muncul terkait dengan keakuratan algoritma, keterbatasan interpretasi, serta dimensi etis dalam penggunaannya.

Tulisan ini mencoba melihat dan mengeksplorasi posisi AI saat ini, terkait kemungkinannya untuk diintegrasikan ke dalam tiap tahap perancangan, berikut juga dengan pertimbangan potensi dan tantangan yang muncul. Dengan pendekatan yang mempertimbangkan aspek teoritis serta studi kasus, pembahasan akan memberikan gambaran tentang bagaimana AI berperan dalam membentuk masa depan arsitektur, baik sebagai alat eksplorasi maupun sebagai agen yang meredefinisikan batasan ruang dan pengalaman manusia terhadap lingkungan binaan.

Literatur: Pemetaan AI sebagai Instrumen Perancangan

AI sebagai Evolusi: dari Parametrik ke Generatif

Pernahkah anda bertanya-tanya bagaimana proses desain arsitektur berevolusi dari model tradisional menjadi lebih canggih dengan bantuan teknologi? Perjalanan evolusi ini dapat dipetakan melalui empat pilar utama: Modularitas, Desain Komputasi, Parametrik, dan Kecerdasan Artifisial (AI) seperti yang terlihat di Gambar 1. Dimulai dari gagasan sederhana seperti penggunaan komponen standar yang fleksibel pada era Modularitas yang menekankan efisiensi melalui unit standar, seperti yang dicontohkan oleh Le Corbusier yang mengembangkan konsep arsitektur modular melalui sistem *Bentuk asmesmen yang memanfaatkan AI* yang disarankan pada ukuran manusia dan prinsip matematika seperti *Golden Ratio* dan Moshe Safdie yang mendesain bangunan Habitat 67 yang berlokasi di Kanada dimana bangunan modular menjadi simbol arsitektur *brutalist*. Masuk ke Era Desain Komputasi, dimana komputer mulai membantu proses kreatif dengan ditandai hadirnya perangkat lunak revolusioner seperti AutoCAD yang memungkinkan pembuatan bentuk arsitektural yang lebih kompleks, dipelopori oleh pemikiran seperti Christopher Alexander dan Nicholas Negroponte.



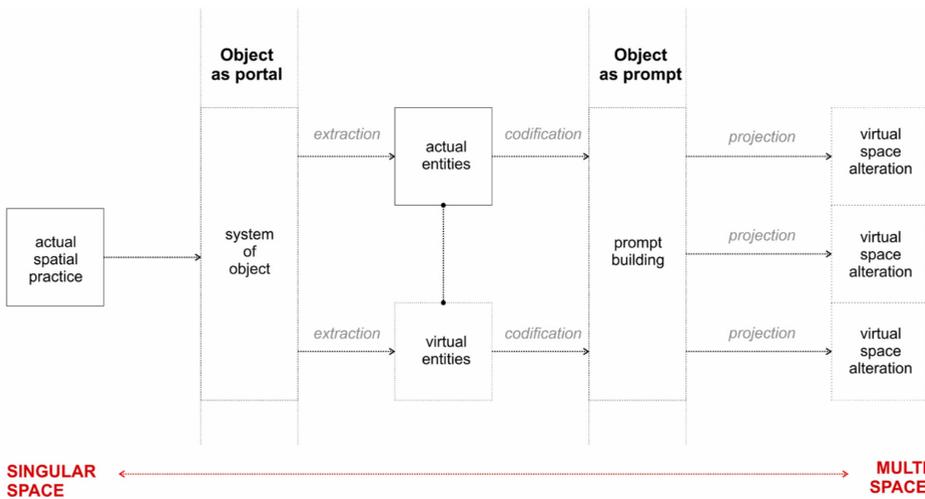
Gambar 1. Evolusi dari modular, komputasi, parametrik dan AI
Sumber : (Chaillou, 2022)

Kemudian datanglah era parametrik sebagai pendekatan desain yang dimana desain diatur oleh parameter yang dapat berubah secara dinamis, memungkinkan eksplorasi bentuk dan konfigurasi yang lebih kompleks, didukung oleh *software* Grasshopper untuk menghasilkan bentuk organik yang mengalir seperti karya Zaha Hadid. Puncaknya adalah Kecerdasan Artifisial (AI), yang kini memungkinkan algoritma untuk tidak hanya menganalisis tetapi juga menghasilkan opsi desain yang lebih inovatif, bahkan hingga menciptakan bentuk-bentuk baru yang belum pernah terpikirkan sebelumnya. Dari ide modular awal hingga kemampuan generatif AI, setiap tahapan telah membangun di

atas fondasi sebelumnya, mendorong batas-batas dari apa yang mungkin dalam dunia arsitektur. Kita kini berada di ambang era baru di mana kolaborasi antara manusia dan mesin akan terus membentuk dan bahkan merumuskan cara kita membangun masa depan.

AI sebagai Kemungkinan: Eksplorasi Multi Ruang

Pernahkah Anda membayangkan bagaimana Kecerdasan Artificisial (AI) dapat mengubah cara kita memahami dan menciptakan ruang arsitektur? Diagram dibawah ini memberikan gambaran menarik tentang bagaimana AI berinteraksi dengan praktik spasial, memungkinkan kita untuk melihat objek tidak hanya sebagai entitas fisik, tetapi sebagai "portal" dan "pemicu" untuk eksplorasi spasial variatif yang lebih dalam, seperti yang terlihat di Gambar 2.



Gambar 2. AI membuka peluang melihat bentuk spasial yang lain melalui objek dan operasinya
 Sumber : (Redyantanu et al., 2024)

Pada intinya, diagram ini menunjukkan aliran informasi dari "praktik spasial aktual" kita, yaitu pengalaman kita di dunia nyata, menuju penciptaan "ruang virtual" yang beragam. Proses ini dimulai dengan memahami "objek sebagai portal." Di sini, sistem mengamati objek-objek dalam praktik spasial kita—baik itu entitas fisik (*actual entities*) maupun representasi digitalnya (*virtual entities*). Informasi dari objek-objek ini kemudian diekstraksi dan dikodifikasi, artinya diubah menjadi format yang dapat dipahami oleh sistem.

Setelah objek-objek ini dikodifikasi, peran mereka berubah menjadi "objek sebagai pemicu" (*prompt*). Pada tahap ini, informasi yang terkumpul dari objek-objek tersebut digunakan untuk memproyeksikan atau bahkan "membangun pemicu" (*prompt*)

building) yang dapat menghasilkan “perubahan ruang virtual” (*virtual space alteration*). Artinya, dari satu pengalaman atau objek tunggal, AI dapat memicu penciptaan berbagai variasi ruang virtual yang berbeda.

Diagram diatas menunjukkan pergeseran penting dari “ruang tunggal” (*singular space*) – yaitu pengalaman kita yang spesifik dan terbatas – menuju “ruang multi” (*multi space*) – yaitu potensi tak terbatas dari konfigurasi spasial yang dapat dihasilkan dan dieksplorasi oleh AI. Dengan cara ini, AI tidak hanya menduplikasi apa yang sudah ada, tetapi membuka peluang bagi arsitek dan perancang untuk melihat dan menciptakan bentuk-bentuk spasial yang belum pernah terpikirkan sebelumnya, mengubah objek sehari-hari menjadi kunci menuju dimensi desain yang baru.

AI sebagai Optimasi: Multi Tahapan Perancangan

Pernahkah Anda membayangkan bagaimana Kecerdasan Artifiisial (AI) secara bertahap meresap ke dalam setiap tahapan proses desain, dari ide awal hingga presentasi akhir? Gambar 3 merupakan tabel yang jelas memetakan bagaimana AI bukan lagi hanya alat pendukung, melainkan menjadi bagian integral yang mengoptimalkan dan mengubah cara para desainer bekerja. Mari kita telusuri lima tahapan utama ini.

Tahap 1: Ide Awal dan *Brainstorming*

Di awal proses, ketika ide-ide masih mengalir bebas, AI seperti Chat GPT atau Gemini hadir sebagai asisten cerdas. Pada tahap “*Programming, Brainstorming*”, AI membantu kita mencari standar, pertimbangan desain, dan bahkan menyajikan ide-ide awal. Kemudahan penggunaannya tergolong “Mudah”, dengan dampak desain “Rendah” karena masih dalam tahap konseptual. Namun, peran AI di sini adalah mempercepat eksplorasi dan memperkaya pemikiran awal. Begitu pula dengan “*Image Generator*” seperti Mid Journey, yang membantu dalam menemukan bentuk, massa, dan detail visual awal. Ini cukup “Mudah” digunakan dan memiliki dampak serta ketergantungan desain yang “Sedang”, karena dapat langsung memvisualisasikan gagasan.

Stage	Use	AI Examples	Task	Easiness	Design Impact	Design Dependency
1	Programming, Brainstorming	Chat GPT, Gemini	Searching standards, design considerations and initial ideas	Easy	Low	Low
	Image Generator	Midjourney	Form finding, massing and detailing idea	Easy	Moderate	Moderate
2	Design Options	Finch AI	Optimising Plan	Moderate	High	High
	Simulation	Forma	Building massing simulation	Moderate	High	Low
3	Drafting	AI in Autocad	Automatically create a plan by inputting constraints	Moderate	High	High
4	Rendering	Prime AI	Rendering from sketches	Easy	Moderate	High
5	Layouting	Canva AI	Layouting presentation	Easy	Low	Low

Gambar 3. Integrasi AI dalam proses perancangan
 Sumber : (Dharmatanna & Wijaya, 2025)

Tahap 2: Opsi Desain dan Simulasi Awal

Melangkah lebih jauh, AI mulai terlibat dalam pengambilan keputusan desain yang lebih krusial. Pada tahap "*Design Options*", AI seperti Finch AI mampu mengoptimalkan rencana, memberikan berbagai alternatif desain berdasarkan kriteria tertentu. Tingkat kemudahan "Sedang", namun dampaknya pada desain "Tinggi" dengan ketergantungan yang "Tinggi" pula, karena AI membantu mengidentifikasi solusi terbaik. Selain itu, untuk "Simulasi" massa bangunan, platform seperti Autodesk Forma memungkinkan simulasi yang efisien. Ini juga "Sedang" mudah digunakan, dengan dampak "Tinggi" pada desain namun ketergantungan yang "Rendah" karena AI di sini lebih berfungsi sebagai alat validasi.

Tahap 3: *Drafting* Otomatis

AI juga merambah ke ranah teknis, seperti "*Drafting*" atau penggambaran. AI yang terintegrasi di AutoCAD, misalnya, dapat secara otomatis membuat denah atau gambar kerja lainnya hanya dengan memasukkan batasan atau kebutuhan desain. Meskipun tingkat kemudahannya "Sedang", dampaknya pada desain sangat "Tinggi" dengan ketergantungan yang "Tinggi" pula. Ini menghemat waktu berjam-jam yang sebelumnya dihabiskan untuk penggambaran manual, meningkatkan efisiensi dan akurasi.

Tahap 4 & 5: Visualisasi dan Presentasi Akhir

Menjelang akhir proses, AI kembali berperan untuk menyempurnakan visual dan presentasi. Untuk "*Rendering*" atau pembuatan citra realistis, Prime AI dapat mengubah sketsa menjadi *rendering* yang menakjubkan dengan "Mudah". Dampaknya pada desain "Sedang" hingga "Tinggi" karena visualisasi yang baik sangat penting. Terakhir, pada tahap "*Layouting*" presentasi, alat seperti Canva AI membantu mengatur tata letak presentasi dengan "Mudah", menghasilkan dampak yang "Rendah" pada desain inti tetapi "Rendah" pula ketergantungannya, lebih sebagai penunjang estetika akhir.

Secara keseluruhan, gambar 3 menggambarkan bagaimana AI secara progresif menjadi mitra yang tak terpisahkan dalam proses perancangan, dari membantu kita bermimpi dan beride, hingga mengoptimalkan detail teknis, dan akhirnya menyajikan hasil akhir dengan lebih cepat dan efektif. Integrasi AI tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga membuka peluang baru bagi desainer untuk fokus pada kreativitas dan inovasi.

Pembahasan: Memosisikan AI sebagai Kolaborator

Tulisan ini mencoba merefleksikan proses perancangan dengan kasus studi imajinatif. Kasus studi yang dipilih adalah kasus studi alterasi gedung Universitas, dengan basis utama adalah gedung Universitas Kristen Petra. Proses yang dilakukan mencakup refleksi tiga aspek penting, yaitu imajinasi (produksi ilustrasi kemungkinan desain), iterasi (mencari alternatif kemungkinan desain), serta integrasi (penajaman kemungkinan desain ke aspek ilustrasi teknis). Hal ini dilakukan untuk memberikan gambaran tentang bagaimana sebuah proses perancangan arsitektur, tidak melibatkan proses penggambaran atau permodelan sama sekali, namun hanya mengandalkan sepenuhnya proses perintah berbasis teks, dengan luaran ilustratif visual dari mesin AI Gemini oleh Google. Eksplorasi dilakukan pada tahun 2025, dengan kemajuan model AI yang sesuai dengan rentang waktu tersebut.

Kasus studi imajinatif yang dilakukan adalah dengan mencoba meng-alterasi bentuk lain dari gedung Universitas. Basis model yang digunakan adalah Gedung W, Gedung Universitas Kristen Petra Surabaya. Gedung ini memiliki karakter unik, dengan bentukan utama segi delapan dari perpotongan dua layout persegi, serta respon tropis yang menarik dari aspek bentuk dan pilihan konfigurasi ruangnya. Studi dilakukan dengan mencoba mencari kemungkinan desain dengan inspirasi dari atribut gedung ini sebagai objek arsitektur eksistingnya. Gambar 4 menunjukkan foto gedung W Universitas Kristen Petra Surabaya.



Gambar 4. Gedung W Universitas Kristen Petra Surabaya
Sumber : UPFK UK Petra

Imajinasi: Mengilustrasikan kemungkinan

Dalam arsitektur, visual bukan sekadar hasil akhir tetapi juga fondasi dalam eksplorasi ide. AI, khususnya model seperti Gemini dari Google, memungkinkan transformasi teks deskriptif menjadi ilustrasi visual secara cepat dan intuitif. Dengan pendekatan *prompt-to-visual*, arsitek dapat merancang konsep seperti gedung perkantoran universitas dengan parameter spesifik, termasuk integrasi ruang akademik, fleksibilitas program, karakter visual tropikal, serta prinsip keberlanjutan berbasis material lokal. AI memudahkan eksplorasi berbagai bentuk dan konfigurasi yang sulit diwujudkan secara konvensional, serta menggabungkan data kontekstual seperti orientasi matahari dan efisiensi energi.

Namun, di balik kecepatan dan kemudahan yang ditawarkan, AI tetap memiliki tantangan dalam interpretasi konseptual, ketepatan teknis, dan ketergantungan pada formulasi perintah teksnya. Ilustrasi yang dihasilkan sering kali bersifat generik, kurang mempertimbangkan aspek struktural dan materialitas, serta membutuhkan intervensi manusia untuk memastikan relevansi filosofi dan konteks desain. Meskipun AI dapat membantu mempercepat eksplorasi visual, peran arsitek tetap krusial dalam menyusun keputusan desain yang bermakna. Dengan semakin berkembangnya teknologi ini, AI sebaiknya digunakan sebagai alat eksplorasi yang melengkapi pendekatan berbasis keilmuan dan interaksi manusia dalam perancangan arsitektur. Percobaan ini dilakukan dengan *prompt* sebagai berikut : *Ilustrasikan sebuah gedung universitas berarsitektur*

modern, bentuk denah segi delapan, 10 lantai, tiap lantai dengan balkon berbentuk atap miring sebagai respon arsitektur tropis, warna dominasi putih dengan suasana perkotaan, tampilan rendering arsitektur tiga dimensi realistis. Gambar 5 menunjukkan hasil ilustrasi konseptual dari teks perintah sebagai input-nya.



Gambar 5. Ilustrasi konseptual gedung arsitektur universitas tropis
Sumber : Gemini, 2025

Iterasi: Memperluas kemungkinan

Eksplorasi material dalam arsitektur berperan penting dalam membentuk estetika, performa, dan pengalaman ruang. Dengan adanya AI dan metode perintah teks, arsitek dapat mempercepat pencarian alternatif material, memungkinkan iterasi visual yang lebih cepat dan sistematis terhadap desain yang telah ada. Melalui perubahan material pada elemen spesifik seperti fasad, lantai, atau interior, sebuah gedung perkantoran universitas, misalnya, dapat divisualisasikan ulang dengan berbagai pilihan seperti panel kayu, kaca reflektif, metal, bambu, atau material komposit tanpa memerlukan proses rendering yang kompleks.

Keunggulan utama dari metode ini adalah kemampuannya menghasilkan berbagai alternatif secara instan, menghemat waktu dan memperluas eksplorasi desain. AI memungkinkan arsitek melihat interaksi material dengan cahaya dan lingkungan tanpa harus membuat sampel fisik terlebih dahulu. Namun, terdapat keterbatasan dalam akurasi, seperti ketidakmampuan AI menangkap perubahan warna alami kayu seiring waktu atau efek refleksi kaca dalam kondisi tertentu. Selain itu, ketergantungan pada sistem otomatis berpotensi mengurangi kedalaman konseptual desain jika tidak diimbangi dengan analisis yang matang.

Dengan demikian, meskipun AI membantu mempercepat iterasi visual dan memperkaya eksplorasi desain, hasilnya tetap memerlukan interpretasi kritis agar relevan secara arsitektural. Arsitek perlu memastikan bahwa eksplorasi melalui AI tidak hanya sekadar variasi visual, tetapi juga mempertimbangkan aspek materialitas yang lebih mendalam.

Pendekatan ini dapat menjadi alat bantu yang memperkuat proses perancangan, memungkinkan eksplorasi lebih luas tanpa kehilangan esensi dari desain yang telah dikembangkan sebelumnya. Percobaan ini dilakukan dengan *prompt* sebagai berikut : *Alterasikan kemungkinan fasade dengan material (bata, besi, kayu, vegetasi, bambu) tanpa merubah view dan stylenya.* Gambar 6 menunjukkan hasil iterasi material konseptual dari teks perintah sebagai input nya.



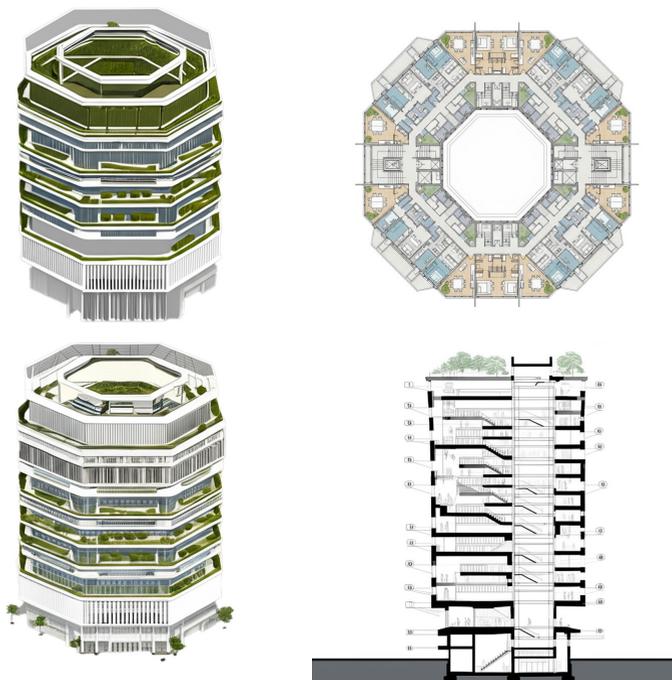
Gambar 6. Ragam iterasi material terhadap ilustrasi eksisting yang dihasilkan
Sumber : Gemini, 2025

Integrasi: Menajamkan kemungkinan

Visualisasi awal dalam perancangan arsitektur berperan penting dalam eksplorasi desain sebelum memasuki tahap teknis yang lebih rinci. AI telah menjadi alat yang semakin banyak digunakan untuk menghasilkan ilustrasi bentuk, tekstur, dan suasana ruang secara cepat. Namun, agar lebih bermanfaat, ilustrasi ini perlu ditajamkan menjadi elemen teknis seperti denah, potongan, dan aksonometri. Transformasi dari ilustrasi konseptual ke gambar teknis tidak hanya sekadar konversi visual tetapi juga membutuhkan analisis terhadap proporsi, fungsi, dan sistem kerja ruang agar sesuai dengan standar arsitektur.

Proses penajaman ilustrasi ini dapat dilakukan dengan *prompting* yang lebih spesifik, memasukkan aspek teknis seperti keberlanjutan dalam deskripsi awal. Jika AI diarahkan untuk menghasilkan ilustrasi dengan sistem desain pasif—seperti orientasi bangunan dan ventilasi silang—hasilnya dapat menjadi lebih informatif dan membantu dalam menyusun denah serta potongan dengan skala ruang dan hubungan antar-zona yang lebih jelas. Meski AI mampu mempercepat eksplorasi, tetap diperlukan interpretasi manusia untuk memastikan bahwa elemen teknis dan filosofis dalam desain dapat tersampaikan secara akurat.

Meskipun AI menawarkan efisiensi tinggi dalam menghasilkan berbagai versi visual, keterbatasan dalam akurasi skala, proporsi, dan detail teknis masih perlu diperhitungkan. Ilustrasi yang dihasilkan AI seringkali memerlukan penyempurnaan lebih lanjut oleh arsitek agar relevan secara arsitektural dan tidak hanya bersifat konseptual. Oleh karena itu, AI lebih tepat digunakan sebagai alat eksplorasi awal daripada sebagai pengganti metodologi teknis yang telah teruji dalam praktik perancangan arsitektur. Percobaan ini dilakukan dengan *prompt* sebagai berikut: *ilustrasikan kemungkinan denah/potongan/aksonometri teknis bangunan kantor, segi 8, dengan void di bagian tengah dan sirkulasi vertikal lift dan tangga di dua sisi terluarnya. Gambar 7* menunjukkan hasil ilustrasi teknis dari visual sebelumnya.



Gambar 7. Ilustrasi kemungkinan visual
Sumber : Gemini, 2025

Analisis elemen spesifik berupa respon terhadap keberlanjutan dicoba dengan percobaan *prompt* berikut : *Analisis elemen arsitektur berkelanjutan dan hijau dari ilustrasi tersebut, sajikan dalam format tabel.* Tabel 1 menunjukkan hasil pembacaan AI terhadap objek ilustratif dari perspektif elemen arsitektur hijau berkelanjutan. Hasil menunjukkan ilustrasi penggambaran teknis, namun masih jauh dari sempurna. Terlihat penggambaran teknis masih bersifat ilustratif atau konseptual, tanpa ketepatan dan akurasi tiap elemen dalam bangunannya.

Tabel 1. Analisis elemen arsitektur berkelanjutan dari ilustrasi desain sebelumnya.
Sumber : Gemini, 2025

Elemen Arsitektur	Fungsi Keberlanjutan Utama	Relevansi dengan Iklim Tropis (Surabaya)
Penghijauan Vertikal & Rooftop Garden	Pengurangan Panas (<i>Urban Heat Island</i>) Penyaring Udara Oksigen & Naungan Alami (<i>Shading</i>) Pengelolaan Air Hujan	Sangat Relevan: Menurunkan suhu mikro di lingkungan panas Surabaya, mengurangi beban pendinginan, dan meningkatkan kualitas udara.
Warna Fasad Terang (Putih/Krem)	Refleksi Panas Matahari (Albedo Tinggi)	Sangat Relevan: Mengurangi penyerapan panas oleh fasad, meminimalkan transfer panas ke interior, sangat efektif untuk efisiensi energi di iklim panas.
Bukaan Kaca Luas & Potensi Pencahayaan Alami	Pemanfaatan Cahaya Siang (<i>Daylighting</i>)	Relevan: Mengurangi penggunaan listrik untuk penerangan di siang hari. Perlu pertimbangan shading tambahan untuk menghindari <i>solar gain</i> berlebih.
Desain <i>Setback</i> & Balkon	<i>Shading</i> Pasif Alami Potensi Ventilasi Alami	Relevan: Memberikan naungan pada jendela dan dinding, membantu mengurangi masuknya panas. Potensi untuk ventilasi silang yang mengurangi ketergantungan AC.
Sistem Konservasi Air	Pemanfaatan Air Hujan/Daur Ulang Air Abu-abu untuk Irigasi	Implisit/Potensial: Kebutuhan irigasi untuk vegetasi menyiratkan sistem penghematan air, penting untuk pengelolaan sumber daya di perkotaan.

Kesimpulan: Tantangan AI dalam Perancangan Arsitektur

Pemanfaatan kecerdasan artifisial (AI) dalam arsitektur telah membuka berbagai kemungkinan baru dalam eksplorasi desain. Salah satu keunggulan utama AI adalah kemampuannya menghasilkan iterasi desain secara cepat dan efisien, memungkinkan arsitek mengeksplorasi berbagai alternatif bentuk, konfigurasi spasial, dan materialitas dalam waktu singkat. AI efektif dalam mengakomodasi perubahan desain secara dinamis, mendorong pendekatan eksperimental yang lebih luas.

Namun, AI belum mencapai tingkat akurasi dan konsistensi maksimal dalam memahami kompleksitas desain yang melibatkan aspek manusiawi dan kontekstual. Meskipun algoritma mampu mengolah data dalam jumlah besar, keterbatasannya terletak pada kesulitan menerjemahkan kualitas subjektif—seperti atmosfer ruang dan keberlanjutan sosial—ke dalam desain yang sepenuhnya akurat. Oleh karena itu, AI tetap memerlukan intervensi manusia agar hasilnya sesuai dengan visi arsitektural.

Dalam konteks ini, AI sebaiknya dilihat sebagai kolaborator daripada pengganti peran arsitek. Teknologi ini dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas eksplorasi, tetapi keputusan desain tetap bergantung pada interpretasi dan intuisi manusia. Hal ini sejalan dengan segala perkembangan teknologi digital dalam perancangan selama ini. Mesin dapat dengan efektif dan efisien menghasilkan sekian iterasi dan alternatif, namun manusialah yang menjadi pengambil keputusan akhirnya. Pertimbangan berbagai hal seperti integrasi, konteks, empati dan sebagainya, masih didominasi oleh intuisi perancangannya. Seiring dengan perkembangan AI, diperlukan adaptasi pola dan metode mendesain, termasuk pemahaman terhadap sistem kerja algoritma serta keilmuan arsitektur yang lebih berbasis analisis.

Meskipun AI menawarkan potensi besar, tantangan etika dan batasan dalam pemanfaatannya tetap perlu dikaji. Keputusan desain harus mempertimbangkan hak cipta, keberlanjutan, serta implikasi sosial yang mungkin terjadi. Ketergantungan berlebihan terhadap AI dapat menyebabkan homogenisasi desain dan hilangnya nilai kontekstual. Kesimpulannya, AI memiliki peran besar dalam meningkatkan efisiensi eksplorasi desain, tetapi tetap harus diimbangi dengan pendekatan berbasis pengetahuan dan pengalaman manusia. Integrasi AI ke depan akan sangat bergantung pada bagaimana arsitek dan akademisi memanfaatkan teknologi ini secara bertanggung jawab untuk mendukung ekosistem desain yang lebih berkelanjutan dan bermakna.

Rekognisi

Tulisan ini dibuat dengan eksplorasi perintah ke visual dengan model Gemini oleh Google pada periode pertengahan 2025, serta penyempurnaan tata penulisan teks dan bahasa dalam penulisan dengan bantuan model CoPilot oleh Microsoft.

Referensi

- Beigl, M., Flachbart, G., & Weibel, P. (2005). *Disappearing architecture: From real to virtual to quantum*. Birkhäuser.
- Bernstein, P. (2022). *Machine Learning: Architecture in the Age of Artificial Intelligence* (1st ed.). RIBA Publishing. <https://doi.org/10.4324/9781003297192>
- Bernstein, P. (2024). *Autonomous Algorithmic Architects: Wicked Problems of Machine Learning in Architecture*. *Architectural Design*, 94(3), 118–127. <https://doi.org/10.1002/ad.3063>
- Campo, M. del (with Leach, N.). (2022). *Machine Hallucinations: Architecture and Artificial Intelligence*. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Chaillou, S. (2022). *Artificial intelligence and architecture: From research to practice*. Birkhäuser.
- Dharmatanna, S. W., & Wijaya, E. S. (2025). *The Study of AI integrated Simulation in Building Information Modelling (BIM) Use at Architectural Design Studio*. *Journal of Artificial Intelligence in Architecture*, 4(1), 23–34. <https://doi.org/10.24002/jarina.v4i1.9415>
- Hopkins, O. (2023). *Multispace: Architecture at the Dawn of the Metaverse* (1st ed.). John Wiley & Sons, Incorporated.
- Redyantanu, B. P., Yatmo, Y. A., & Atmodiwirjo, P. (2024). *Object as Portal: Actual-Virtual Multi-Space of Temporary Urban Games Space*. *The Plan Journal*, 9(1). <https://doi.org/10.15274/tpj.2024.09.01.8>



Dr. Bramasta Putra Redyantanu, S.T., M.T. adalah dosen arsitektur dari Universitas Kristen Petra Surabaya. Keminatan ilmu dan risetnya adalah seputar pendekatan desain, arsitektur di ruang kota, serta implementasi pendekatan teknologi digital dalam proses perancangan arsitektur. Ia meyakini bahwa integrasi desain sebagai pengetahuan dan praktik, mampu membawa beragam inovasi dalam keilmuan arsitektur itu sendiri. Melalui risetnya, ia berusaha mencari kemungkinan metode baru dalam desain sebagai perluasan keilmuan arsitektur.



Ir. Stephanus Wirawan Dharmatanna, S.T., M.Ars. adalah dosen arsitektur dari Universitas Kristen Petra Surabaya. Keminatan ilmu dan risetnya adalah seputar efisiensi energi, Building Information Modeling & kecerdasan artifisial, serta pendekatan regionalisme kritis dalam arsitektur. Ia meyakini bahwa arsitektur harus mampu beradaptasi dengan teknologi dan lingkungan tanpa mengabaikan konteks budaya serta kebutuhan manusia. Melalui risetnya, ia berusaha menjembatani inovasi teknologi dengan prinsip keberlanjutan, sehingga arsitektur dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat dan lingkungan