

Editorial Paper

**MENINGTEGRASIKAN MATERIAL UNGGUL DAN TEKNOLOGI DIGITAL
DALAM PEMBANGUNAN SMART BUILDING DAN ARSITEKTUR KOTA
MODERN**

L.M.F. Purwanto

Editor in Chief, Journal of Digital Architecture

Program Studi Doktor Arsitektur, Konsentrasi Arsitektur Digital, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik
Soegijapranata

DOI: 10.24167/joda.v3i2.12678



Revolusi dalam material bangunan dan teknologi digital telah membawa perubahan besar dalam bidang arsitektur dan perencanaan kota. Material akrilik, yang dikenal dengan transparansi tinggi, kekuatan, dan fleksibilitasnya, telah menjadi solusi unggulan dalam berbagai proyek modern, termasuk mega akuarium digital. Material ini bukan hanya mampu menahan tekanan tinggi dan memberikan estetika visual yang memukau, tetapi juga cocok untuk integrasi dengan teknologi pencahayaan dan display digital yang interaktif. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan akrilik pada mega akuarium dapat meningkatkan pengalaman visual dan interaktif bagi pengunjung, menjadikannya elemen penting dalam arsitektur modern [1]

Selain itu, pembangunan smart building telah menjadi kebutuhan di era modern, khususnya dalam proyek-proyek pembangunan pemerintah seperti sarana prasarana di Ibu Kota Negara baru. Smart building memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), sensor otomatis, dan sistem manajemen bangunan cerdas untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan penghuni. Studi menunjukkan bahwa penerapan sistem cerdas ini mampu mengurangi konsumsi energi hingga 30%, menjadikan bangunan lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan [2].

Perilaku masyarakat juga memainkan peran penting dalam keberhasilan pembangunan berkelanjutan, terutama di kota-kota yang sedang bertransformasi digital seperti Menggala. Partisipasi masyarakat dalam proses pembangunan dapat dipermudah melalui platform digital yang memungkinkan komunikasi dua arah antara warga dan pemerintah. Partisipasi ini telah terbukti meningkatkan efektivitas implementasi kebijakan pembangunan berkelanjutan, sebagaimana diungkapkan dalam penelitian yang menunjukkan bahwa keterlibatan warga secara digital dapat mempercepat pengambilan keputusan dan respons kebijakan [3].

Perencanaan tata ruang juga tidak luput dari pengaruh teknologi digital, khususnya Artificial Intelligence (AI). AI membantu dalam menganalisis data besar dan memberikan rekomendasi tata letak optimal yang memperhitungkan mobilitas, penggunaan lahan, dan efisiensi infrastruktur. Algoritma AI mampu memprediksi kebutuhan ruang dan infrastruktur, sehingga menghasilkan perencanaan yang lebih efisien



dan terarah. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam perencanaan tata ruang dapat meningkatkan produktivitas perencanaan hingga 40% dibandingkan metode konvensional [4].

Salah satu aspek penting dalam arsitektur yang sering diabaikan adalah desain jendela dan orientasi bangunan. Penelitian menggunakan CBE Thermal Comfort Tool menunjukkan bahwa desain jendela dan orientasi yang tepat dapat meningkatkan kenyamanan termal ruang secara signifikan. Dengan desain yang dioptimalkan, kebutuhan energi untuk pendinginan dapat berkurang hingga 20%, yang tidak hanya menghemat energi tetapi juga meningkatkan kenyamanan penghuni [5]. Desain ini menjadi salah satu elemen penting dalam mendukung konsep bangunan hemat energi dan ramah lingkungan.

Pemanfaatan software digital dalam desain arsitektur juga memberikan dampak signifikan. Software seperti Robot Structural Analysis membantu arsitek dan insinyur dalam merancang struktur kayu yang optimal. Dengan bantuan perangkat lunak ini, perhitungan kekuatan dan stabilitas struktur dapat dilakukan dengan presisi tinggi, memungkinkan pengurangan waktu desain hingga 25% dan peningkatan akurasi hasil perhitungan. Studi menunjukkan bahwa penerapan teknologi ini membantu memastikan desain yang aman dan efisien [6].

Transformasi digital dalam arsitektur juga terlihat dari penggunaan metode digital dalam perancangan arsitektur secara keseluruhan. Metode ini memungkinkan arsitek untuk membuat model 3D realistis dan melakukan simulasi sebelum tahap konstruksi dimulai. Penelitian mengungkapkan bahwa penggunaan perangkat lunak desain digital dapat mengurangi kesalahan konstruksi dan meningkatkan efisiensi proyek secara keseluruhan [7].

Integrasi material modern dan teknologi digital ini membuka peluang baru dalam pembangunan kota modern yang efisien dan berkelanjutan. Kombinasi akrilik dengan teknologi digital di mega akuarium, penggunaan AI dalam perencanaan tata ruang, hingga smart building yang mendukung penghematan energi dan kenyamanan penghuni, semuanya berperan penting dalam membentuk arsitektur masa depan. Arsitektur yang adaptif terhadap perkembangan teknologi akan mampu memenuhi kebutuhan masyarakat modern dan menghadapi tantangan di era transformasi digital ini.

Referensi

- [1] AlQudah, R., & Freewan, A., Acrylic Panels Applications as Building Materials and Daylighting Devices, *Journal of Daylighting* 7 (2020) 258-272. <https://dx.doi.org/10.15627/jd.2020.22>
- [2] Singh, T, Role of Smart Buildings in Smart City - Components, Technology, Indicators, Challenges, Future Research Opportunities. Book Chapter, Greater Noida, India
- [3] Anthony, B. The Role of Community Engagement in Urban Innovation Towards the Co-Creation of Smart Sustainable Cities. *J Knowl Econ* **15**, 1592–1624 (2024). <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01176-1>.
- [4] Wan, T., & Ma. Y., Urban Planning and Design Layout Generation Based on Artificial Intelligence, *Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2022, Article ID 8976943, 10 pages, <https://doi.org/10.1155/2022/8976943>.
- [5] Arntsen, T.A., Optimization of Window Design for Daylight and Thermal Comfort in Cold Climate Conditions, November 2021, *Energies* 14(23):8013, DOI:10.3390/en14238013
- [6] Budko, T., Structural Analysis and 3D Timber Spatial Structure Modeling, November 2021, *Building constructions Theory and Practice*, DOI:10.32347/2522-4182.8.2021.4-16
- [7] Ling, H.H., Study on Digital Architecture Design Methods, June 2015, Conference: 2015 Seventh International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA), DOI:[10.1109/ICMTMA.2015.256](https://doi.org/10.1109/ICMTMA.2015.256)