

Desain Parametrik Pada Arsitektur Dan Interior Dalam Revolusi Industri

4.0

I Putu Udiyana Wasista

Program Studi Desain Interior
Fakultas Seni Rupa dan Desain ISI Denpasar
udiyawanawasista85@gmail.com

Abstrak

Revolusi industri membawa perubahan pada teknologi desain dalam dunia arsitektur dan desain interior. Perkembangan *cyber physical system* sebagai salah satu poin dalam revolusi industri 4.0, membentuk sebuah sistem generatif dalam program komputer berbasis algoritma dalam mempermudah proses sintesa desain. Proses ini disebut dengan sistem parametrik. Sistem ini mensinergikan antara logika dan teknologi komputer dalam membentuk model desain. Sistem parametrik memberikan ruang dalam mengeksplorasi ide dalam proses desain, lengkap dengan kemampuan memperkirakan logika konstruktifnya. Hasilnya desainer mampu membuat bentuk plastis dan unik, serta lengkap dengan struktur yang memungkinkan dan logis.

Kata kunci : desain parametrik, revolusi industri 4.0, arsitektur, desain interior.

Pendahuluan

Revolusi industri 4.0 membawa perubahan teknologi industri menjadi berbasis *cyber system*. Perkembangan yang terjadi menuntut industri menerapkan empat kriteria revolusi industri 4.0 yaitu *cyber pyshical system*, *smart factory*, *internet of things*, dan *internet of service* (Kagermann dkk dalam Mario, 2015).

Dari keempat kriteria tersebut, *cyber pyshical system* dan *smart factory* berperan besar dalam dunia arsitektur dan desain interior. Proses *cyber pyshical system*, menggabungkan antara bentuk fisik dan virtual dalam proses industri. Sedangkan *smart factory* merupakan sebuah bentuk praktis penerapan proses *cyber pyshical system* tersebut, atau lebih sederhananya mirip seperti sebuah sistem eksekusi fisik yang terprogram secara virtual. Peran kedua sistem tersebut salah satunya membawa kemunculan sistem desain yang bernama parametrik, dalam dunia arsitektur dan desain interior.

Desain parametrik merupakan integrasi antara pengetahuan digital arsitektur dan kemampuan desain digital (Oxman, 2008). Desain parametrik adalah metode komputasi yang bisa bertindak sebagai metode generatif dan analitis selama proses desain (Dino, 2012). Desain parametrik memberikan peluang bagi desainer untuk menambah pengetahuan dan eksplorasi dalam bidang arsitektur dan desain interior.

Tulisan ini akan membahas tentang desain parametrik sebagai bagian dari revolusi industri 4.0 dalam bidang arsitektur dan desain interior. Diharapkan nantinya tulisan ini mampu memberikan gambaran tentang desain parametrik dan dampaknya dalam dunia arsitektur serta desain interior.

Revolusi Industri 4.0 dan Desain Parametrik

Definisi revolusi industri 4.0 sangat beragam karena masih dalam tahap pengembangan. Namun menurut Kanselir Jerman, Angela Merkel (2014) berpendapat bahwa industri 4.0 adalah sebuah transformasi menyeluruh dalam industri melalui penggabungan internet dan digital ke dalam industri konvensional.

Perkembangan internet dan digital dalam proses industri tidak terlepas dari perkembangan teknologi komputer. Teknik komputasi dan *embedding system* sebenarnya telah berkembang pada pertengahan abad ke-20. Ciri perkembangan industri pada masa itu adalah perkembangan pemodelan sistem (*system thinking*), sistem pendukung keputusan dan otomatisasi (Prasetyo dan Sutopo, 2017). Salah satu bentuk perkembangan pemodelan sistem dan otomatisasi dalam teknik komputasi desain, memunculkan teknik pemodelan baru dalam arsitektur dan desain interior yang disebut parametrik desain.

Parametrik desain merupakan bagian dari *Cyber Physical System* (CPS) yang merupakan salah satu konsep dalam revolusi industri 4.0. Konsep CPS menekankan pada kemudahan praktis penerapan digital pada aspek fisik. Menurut Prasetyo dan Sutopo (2017), keilmuan teknik telah berkembang untuk meningkatkan produksi dengan mempermudah integrasi antara manusia dan mesin. Desain parametrik merupakan salah satu bagian keilmuan teknik yang berkembang melalui eksplorasi program komputer, untuk mensinergikan proses desain menjadi lebih mudah. Desain parametrik memberikan peluang untuk mengembangkan ide dalam modeling fisik pada arsitektur dan desain interior ke dalam ranah baru keilmuan desain.

Parametrik desain berkembang dari otomatisasi sistem komputasi untuk memecahkan semua permasalahan dalam modeling fisik arsitektur dan desain interior. Melalui perkembangan teknologi, penggunaan komputer memungkinkan untuk mengeksplorasi area-area baru dalam industri arsitektur dan desain interior. Eksplorasi ini nantinya dapat dikembangkan sesuai dengan tujuan revolusi industri 4.0 yang memaksimalkan integrasi digital dan proses fisik dalam industri demi mewujudkan daya saing global yang sangat dinamis, khususnya dalam pemanfaatan teknologi digital dalam berbagai bidang.

Desain Parametrik pada Arsitektur dan Desain Interior

Kemunculan desain parametrik tidak terlepas dari perkembangan teknologi komputer, sebagai dasar perkembangan teknik desain dalam dasawarsa terakhir. Gero (1994) mengemukakan, bahwa terdapat dua area perkembangan

dalam teknologi komputer dalam desain. Pertama untuk merepresentasikan dan memproduksi bentuk geometri serta topologi pada objek desain. Sementara yang kedua untuk merepresentasikan teknik komputer sebagai pendukung sintesis desain. Apabila kita tarik pemahaman terhadap poin pertama, teknik komputer dipandang sebagai alat pemrograman untuk meningkatkan efisiensi dalam teknik drafting. Sedangkan pemahaman yang kedua adalah teknik komputer dipandang sebagai sebuah cara dalam mengeksplorasi ide-ide desain.

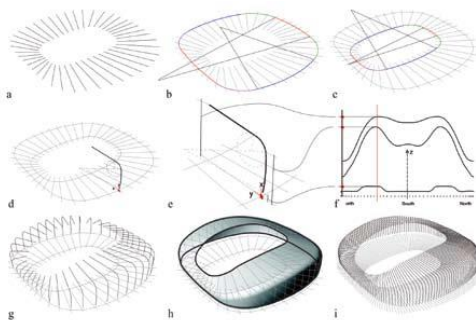
Menurut Dino (2012), setidaknya terdapat dua pengertian dalam kata desain. Pertama desain sebagai tindakan untuk membuat objek (desain sebagai aktivitas), sedangkan yang kedua adalah desain sebagai hasil dari aktivitas desain itu sendiri (desain sebagai artefak). Perbedaan tersebut menjadi titik utama dalam sistem generatif desain. Pada sistem generatif desain kita tidak melihat artefaknya, namun tahapan yang lebih tinggi yaitu mengkodekan artefak tersebut. Oleh karena itu, sistem generatif desain dapat dikatakan sebagai proses pembentukan di atas bentuk dalam prosedur desain (Leach, 2009). Sistem generatif membutuhkan teknik komputing untuk memproses artefak tersebut. Sistem tersebut merupakan sistem generator yang memiliki “inteligensi”, untuk memproses kode sendiri dengan benar secara logika. Artinya seorang desainer menggunakan otonomi eksternal, yang berupa sistem generator komputing dengan inteligensi tertentu untuk membantunya melaksanakan pembuatan desain. Inteligensi tersebut dapat memproses beberapa kode perintah berupa dependensi parametrik, kendala, basis kasus, struktur genetik dan peraturan (Dino, 2012).

Sistem parametrik dipandang sebagai sebuah sistem generatif dalam proses desain. Sistem parametrik berbasis kode yang terbentuk melalui perhitungan algoritma. Menurut Cormen dalam Dino (2012), sistem algoritma dapat digunakan memecahkan persoalan modeling geometri pada sistem komputer dengan lebih luas dan leluasa. Sistem parametrik memberikan ruang untuk mengeksplorasi bentuk melalui logika algoritma dalam proses desain. Sehingga desain parametrik merupakan sub kategori dalam algoritmik desain, serta secara ketat harus mengikuti aturan konstruksi dalam sistem algoritma. Kode algoritmik dalam sistem komputing tersebut, akan tepat memperhitungkan kekuatan dan

resiko konstruksi bangunan. Hal ini akan memudahkan desainer mengeksplorasi bentuk konstruktif dalam mendesain bangunan menjadi lebih leluasa dan logis.

Sistem parametrik memudahkan desainer untuk mengeksplorasi ruang dan konstruksi dalam proses desain. Desain parametrik memberikan ruang bagi para desainer untuk mendesain objek secara estetis tanpa khawatir akan kekuatan dan logika strukturnya. Lebih lanjut lagi, desain parametrik memberikan keuntungan dalam memudahkan mengolah pola geometris sebagai sebuah parameter dalam proses eskplorasi desain. Menurut Oxman dan Oxman (2010), parametrik desain secara geometrik asosiatif dapat mendukung pendekatan desain secara geometris dan tektonik sebagai salah satu bentuk evolusi desain. Seorang desainer dapat belajar memanipulasi bentuk geometris secara leluasa dan belajar lebih banyak alternatif dengan mengubah variabel dalam sebuah desain.

Desain parametrik menawarkan nilai keindahan baru pada desain bangunan. Bentuk plastis dan keindahan konstruksi dapat dibentuk dengan memaksimalkan kemampuan sistem generatif dalam sistem komputing. Berikut salah satu contoh proses dan hasil desain parametrik dalam arsitektur pada Stadion Aviva di Dublin hasil rancangan desainer Populous dan insinyur Buro Happold (Lihat Gambar 1).



Gambar 1. Proses Desain Stadion Aviva
Sumber : Dino, 2012

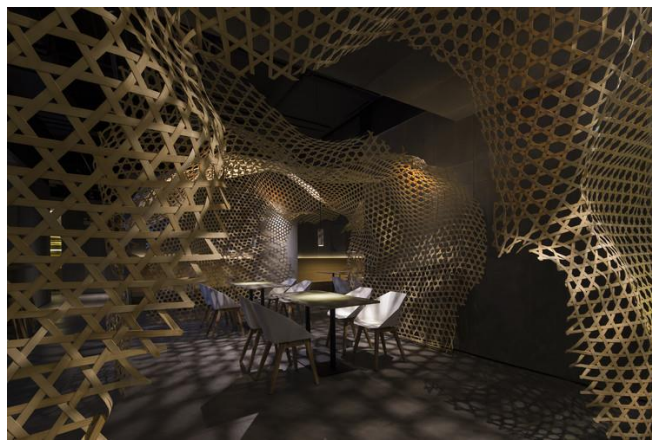


Gambar 2. Stadion Aviva
Sumber : omctechnologies.com, diakses 12 Juni 2019

Pada Stadion Aviva seperti pada gambar di atas, tampak di gambar 1 merupakan proses program struktur dengan komputer, sedangkan gambar 2 merupakan hasil akhir desain. Eksplorasi struktur menggunakan teknologi program lunak CAD,

program tersebut berisi sistem generatif dalam menghitung logika bentuk dan kemungkinan penerapan struktur yang tepat.

Selain contoh tersebut, desain parametrik dapat diterapkan pada desain interior seperti contoh pada Chuan Kitchen karya grup arsitek Infinity Mind berlokasi di Guangdong, China. Berikut gambar desain parametrik Chuan Kitchen tersebut (Gambar 3).



Gambar 3. Chuan Kitchen
Sumber : archdaily.com, diakses pada 12
Juni 2019

Desain interior pada restoran tersebut, menggunakan teknik desain parametrik. Proses desainnya menggunakan program lunak CAD, untuk menemukan bentuk plastis bergelombang. Setelah skema gambar desain tersebut selesai, anyaman bambu digunakan sebagai finishing akhirnya. Finishing anyaman bambu dibentuk sesuai dengan hasil dari proses desain parametrik yang telah dibuat.

Simpulan

Desain parametrik merupakan bagian dari penerapan *cyber physical system* yang merupakan salah satu poin dalam revolusi industri 4.0. Desain parametrik memberikan ruang pada desainer untuk mengeksplorasi teknik desain melalui sistem komputer. Desain parametrik memberikan pemecahan masalah melalui sistem generatif, yang dibentuk melalui perhitungan algoritma dalam

proses sintesa desain. Hasilnya adalah kemungkinan dalam mengeksplorasi bentuk plastis dan unik yang sesuai dengan logika konstruktif.

Daftar Rujukan

- Dino, I. 2012. *Creative design exploration by parametric generative systems in architecture*. METU Journal of Faculty of Architecture, 29(1), pp.207-224.
- Drath, R. and Horch, A., 2014. *Industrie 4.0: Hit or hype?[industry forum]*. IEEE industrial electronics magazine, 8(2), pp.56-58.
- Gero, J. 1994. Preface, in J. Gero & E. Tyugu (eds.) *Formal Design Methods for CAD*. Elsevier: Amsterdam.
- Hermann, M., Pentek, T. and Otto, B. 2016. *January. Design principles for industrie 4.0 scenarios*. In 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS) (pp. 3928-3937). IEEE.
- Merkel, A. (2014). *Speech by Federal Chancellor Angela Merkel to the OECD Conference*.https://www.bundesregierung.de/Content/EN/Reden/2014/2014-02-19-oecd-merkel-paris_en.html, Diakses pada 12 Juni 2019.
- Oxman, R. 2008. *Digital architecture as a challenge for design pedagogy: theory, knowledge, models and medium*. Journal Design Studies, 29(2), pp.99-120.
- Oxman, R., Oxman, R. .2010. *New Structuralism: Design, Engineering and Architectural Technologies*. Journal Architectural Design, 80:4; 14-23.
- Prasetyo, H. and Sutopo, W., 2017. *Perkembangan keilmuan teknik industri menuju era industri 4.0*. In Prosiding Seminar dan Konferensi Nasional IDEC.
- Prasetyo, H. and Sutopo, W., 2018. *Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah Perkembangan Riset*. J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 13(1), pp.17-26.
- Schumacher, P. 2009. *Parametricism: A new global style for architecture and urban design*. Journal Architectural Design, 79(4), pp.14-23.