

***Smart Factory* Pada Industri Furnitur Di Era Revolusi 4.0**

I Putu Udiyana Wasista

Jurusan Desain Interior Fakultas Seni Rupa dan Desain
Intitut Seni Indonesia Denpasar
udiyanasista85@gmail.com

ABSTRAK

Smart factory merupakan salah satu aplikasi dari kemajuan teknologi di era revolusi industri 4.0. Industri yang berkembang pada era revolusi 4.0, banyak menggunakan sistem digital terintegrasi untuk memudahkan komunikasi dengan konsumen, menghemat biaya produksi hingga pengiriman. Sistem *smart factory* mampu mengurangi emisi industri, sehingga ramah lingkungan sekaligus mampu mengurangi penggunaan material yang sia-sia. Kecepatan mengolah data dari konsumen hingga tahap produksi dan pengiriman, menjadi poin utama sistem ini. Melalui prediksi sistem digital berupa *software*, didapat kebutuhan dan keinginan konsumen yang diolah menjadi furnitur yang sesuai. Hal ini menyebabkan tidak ada material terbuang dan menjanjikan umur penggunaan produk yang lama.

Kata kunci : *smart factory*, revolusi industri 4.0, industri furnitur, industri ramah lingkungan

LATAR BELAKANG

Revolusi industri 4.0 membawa kemajuan dalam sistem digital yang terintegrasi dalam tiap aspek kehidupan manusia. Sistem digital terintegrasi terdiri dari *Cyber Physical System* dan *Internet of Things*. Sistem ini memudahkan individu untuk mengakses segala informasi dari seluruh dunia, memudahkan akses finansial, bahkan produksi. Dalam bidang industrial, kemajuan sistem ini diintegrasikan dengan *Artificial Intelligent* (kecerdasan buatan) untuk memudahkan komunikasi dengan klien, memudahkan *quality control*, hingga memastikan pengiriman produk dengan sangat baik.

Rangkaian keseluruhan sistem industri tersebut, dari pembayaran *online*, pengerjaan oleh kecerdasan buatan, hingga pengiriman produk, disebut dengan sistem *smart factory*. Sistem ini memberikan keuntungan bagi produsen dari segi biaya dan diklaim mampu mengurangi polusi lingkungan. Adanya *smart factory* diklaim mampu mengurangi dampak polusi industri terhadap lingkungan hidup, karena berbasis teknologi digital terintegrasi tersebut.

Faktor lingkungan menjadi perhatian penting dalam revolusi industri 4.0, dikarenakan seluruh negara di dunia sepakat untuk mewacanakan industri ramah lingkungan seperti yang dikutip dari Prisecaru (2006). Wacana ini muncul sebagai respon dari polusi yang dihasilkan oleh industri besar di seluruh dunia. Apabila polusi terus dibiarkan, maka lingkungan tidak akan tersisa bagi anak cucu di masa depan. Sejalan dengan hal tersebut, *smart factory* dirancang untuk ramah lingkungan dan meminimalisasi dampak industri terhadap lingkungan hidup.

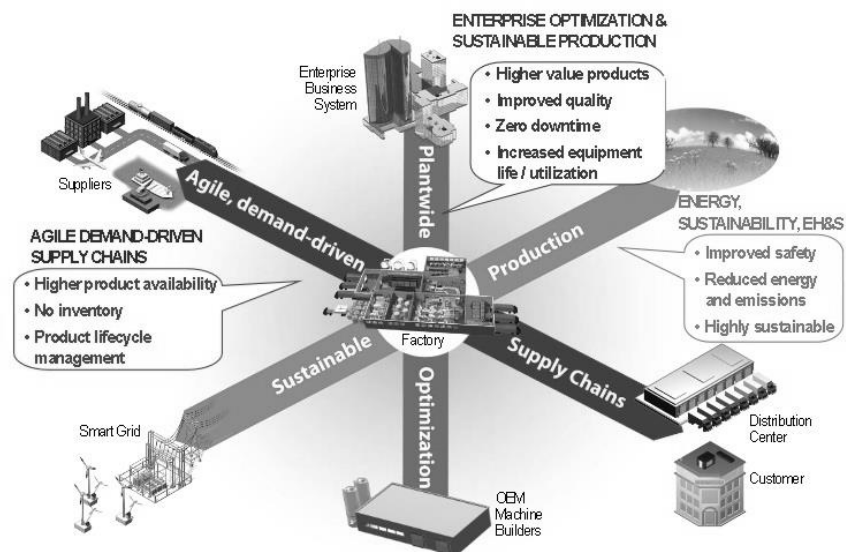
Melalui hal tersebut, tulisan ini akan membahas *smart factory* dikhususkan pada industri furnitur, sebagai bagian dari salah satu industri dalam bidang desain interior. Pada era revolusi 4.0, perkembangan furnitur terintegrasi dengan teknologi digital sesuai dengan aktivitas manusia. Adanya sistem elektronik menggunakan teknologi digital terintegrasi yang disematkan pada furnitur, menjadi alasan untuk mengangkat furnitur sebagai objek pembahasan. Furnitur yang diproduksi di era revolusi 4.0, dirancang sangat sesuai dengan keinginan dan kebiasaan konsumen. Nantinya dari kesesuaian kebutuhan dan keinginan tersebut, terwujud furnitur yang memiliki usia guna lama dan meminimalisasi biaya produksi, sehingga berdampak pada proses industri furnitur berkelanjutan dan ramah lingkungan.

PEMBAHASAN

Dipandang dari segi produksi ramah lingkungan pada era revolusi 4.0, terdapat kemajuan dalam bidang industri melalui konsep *smart factory*. Istilah *smart factory* dikutip dalam Pfizer Ibm Summit tahun 2011 dapat diartikan sebagai integrasi antara keinginan konsumen dengan seluruh proses produksi yang prediktif dan preventif, dengan meminimalisir penggunaan energi, penggunaan material, memaksimalkan umur produk, keamanan, kesehatan sekaligus mampu bersaing secara ekonomi. Sistem *smart factory* berbasis teknologi IT sebagai pokok sistemnya. Secara garis besarnya, teknologi IT mengkomunikasikan manusia dan mesin, untuk kemudian membentuk sistem kerja cerdas dan terhubung secara digital. Contohnya dalam proses produksi, aliran pekerjaan dapat dikontrol secara kuantitas dan tergantung dari data pemesanan serta dapat dimonitor secara *real time*.

Jenis produk furnitur yang dipesan oleh konsumen selama revolusi industri 4.0 adalah produk massal dengan keragaman produk yang rendah dan juga produk *lot size 1* (pemesanan produk yang sedikit namun memberi keuntungan besar pada perusahaan). Untuk mengoptimalkan permintaan yang cepat, rantai produksi haruslah terintegrasi menyeluruh. Informasi yang masuk baik dari konsumen, suplier material dan kebutuhan pasar, diolah secara terus menerus untuk mengoptimalkan efisiensi produksi dan prediksi pasar di masa depan. Berdasarkan hal tersebut, data menjadi kunci untuk pengembangan teknologi *smart factory* dan meningkatkan persaingan.

Melalui prediksi yang tepat terhadap keinginan konsumen, produsen dapat melakukan langkah preventif untuk menciptakan produk yang tepat dengan kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut. Sistem ini memberikan peluang untuk meminimalisir penggunaan energi dalam proses produksi. Hasilnya adalah sistem produksi yang lebih ramah lingkungan dan mampu menciptakan produk yang memiliki usia lebih panjang. *Smart factory* berusaha membangun sistem yang lebih ramah lingkungan sejalan dengan misi revolusi industri 4.0, untuk melestarikan lingkungan. Untuk memudahkan pemahaman *smart factory*, berikut diagram *smart factory* dari Pfizer Ibm Summit tahun 2011. Diagram ini memberikan sebuah gambaran tentang semua aspek yang telah disebutkan di atas seperti permintaan konsumen, optimalisasi produk, rantai suplai produk telah terintegrasi satu sama lain dan berjalan sebagai satu sistem yang utuh.

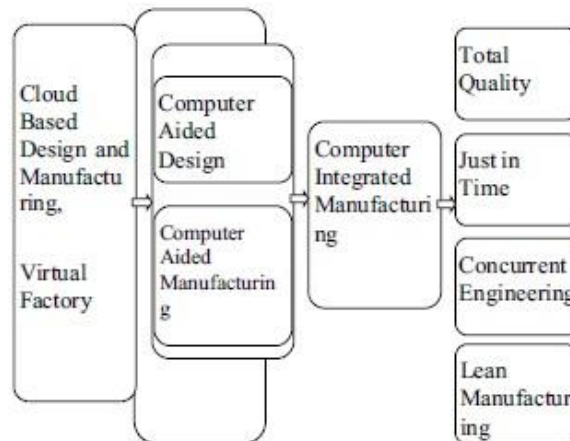


Gambar 1. *Smart Factory System*
(Sumber : Pfizer Ibm Summit, 2011)

Sistem *smart factory* tersebut diterapkan pula pada industri furnitur, contohnya dalam integrasi antara produksi dan data konsumen dalam menciptakan furnitur *custom* yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen. Menurut Wang (2017), sistem manufaktur dalam industri furnitur menggunakan sistem berbasis IT dimulai dari sistem pembayaran online hingga sistem produksi. Dalam proses produksi furnitur terdapat aplikasi *smart factory* sebagai berikut :

1. *Intelligent Factory*

Sistem ini menggunakan *Cloud Based Design and Manufacturing* untuk menciptakan *Virtual Factory*. Tahap ini berbasis dokumen data dari konsumen yang diolah melalui sistem cerdas komputing. Melalui data konsumen, sistem cerdas komputing akan mengolah data untuk menciptakan gambaran furnitur yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Setelah data diolah, gambaran tersebut akan dilanjutkan ke proses berikutnya yaitu tahap pengerjaan. Tahapan ini masih dalam tahap konsep antara keinginan konsumen dan bentuk furnitur yang diinginkan. Keuntungan sistem ini adalah menghasilkan *quality control* yang baik, kecepatan dan ketepatan waktu produksi sesuai dengan keinginan konsumen. Berikut diagram tahapan *Intelligent Factory* tersebut.

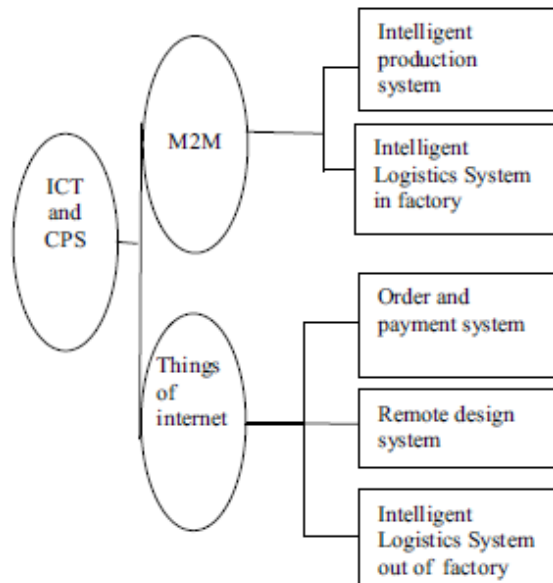


Gambar 2. *Intelligent Factory*
(Sumber : Wang, 2017)

2. Jaringan Sistem Cerdas ICT dan CPS

Sistem cerdas dalam pengaturan jaringan produksi furnitur, menggunakan *Information Communication Technology* (ICT) dan *Cyber Physical System* (CPS). Keseluruhan sistem ini dibagi menjadi dua, yaitu sistem transmisi informasi industri furnitur *custom* yang disebut M2M (*man and machine*) dan sistem *Internet of Things* yang meliputi pengolahan data dari konsumen seperti pembayaran *online*, order, *feedback online*, hingga pengiriman serta urusan logistik diolah menggunakan sistem ini.

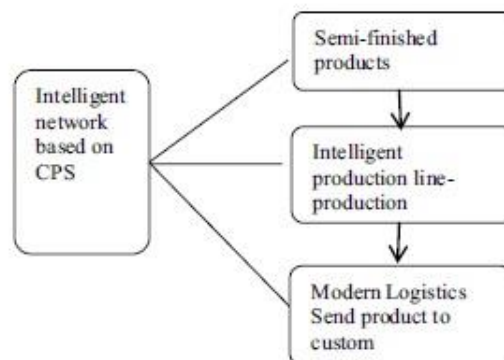
Pengerjaan produksi pada sistem ini tidak lagi menggunakan sistem sabuk konveyor berjalan, namun sudah menggunakan sistem yang otonom, fleksibel, namun terintegrasi dengan kecerdasan buatan. Sistem ini terintegrasi secara menyeluruh untuk menghemat biaya manufaktur dan meminimalisir biaya dalam pembuatan *mock-up* desain furnitur. Selain itu dalam sistem jaringan cerdas tersebut, mampu meminimalisasi biaya untuk gaji pekerja. Sebagian besar pekerjaan telah diambil alih oleh robot dengan kecerdasan buatan, sehingga hanya dibutuhkan beberapa orang untuk mengawasi dan *maintenance*. Pengawasan sepenuhnya dilakukan menggunakan sistem ICT yang bahkan dapat diawasi melalui perangkat *smartphone* sekalipun. Apabila terdapat pembatalan pesanan atau perubahan desain, dapat dengan segera dilakukan perubahan pada sistem produksi yang masih berjalan. Proses pada tahap ini mampu menekan penggunaan energi dan pembuangan emisi secara efisien, sehingga ramah lingkungan. Energi yang digunakan sudah mulai menggunakan energi bersih dan sumber energi terbarukan. Untuk memperjelas uraian tersebut, berikut ini skema sistem ICT dan CPS.



Gambar 3. Skema jaringan utama ICT dan CPS
(Sumber : Wang, 2017)

3. Sistem Operasi

Melalui *Internet of Things* (IoT) dan *Cyber Physical System* (CPS), produk semi-finishing dikirim ke pabrik untuk diproduksi sesuai dengan jumlah pesanan. Selanjutnya produk yang telah jadi, diantarkan kepada konsumen melalui sistem modern, seperti pelacakan lokasi konsumen dengan GPS dan *bar code* untuk mengecek penerimaan. Berikut skema sistem operasi produksi furnitur dari IoT dan CPS hingga dikirim kepada konsumen.



Gambar 4. Sistem operasi dari IoT dan CPS
hingga produksi dan pengiriman
(Sumber : Wang, 2017)

Dari pemaparan di atas, sistem *smart factory* dalam industri furnitur telah berbasis teknologi dalam revolusi industri 4.0. Teknologi tersebut antara lain

Cyber Physical System, Internet of Things, Man and Machine serta pengiriman logistik modern. Sistem ini terintegrasi dengan tujuan untuk memangkas waktu, biaya produksi, penggunaan material, dan memaksimalkan fungsi guna serta umur produk. Sistem produksi yang menggunakan sabuk konveyor berjalan, digantikan oleh sistem yang fleksibel dan terintegrasi. Hal ini mampu mengurangi penggunaan energi, khususnya energi yang sifatnya menggunakan bahan bakar resin. Produk furnitur yang dihasilkan telah dibuat secara matang, melalui informasi klien yang didapat dengan sistem IoT dan CPS. Informasi klien diolah untuk kemudian dibuat bentuk modeling dan semi-finishing menggunakan komputer yang sesuai dengan keinginan klien. Adanya sistem ini mengurangi penggunaan material dan limbah produksi dalam pembuatan *mock-up* seperti yang dilakukan pada proses konvensional. Keinginan konsumen yang kadang berubah dapat diantisipasi dengan cepat melalui sistem ini. Selanjutnya pengerjaan produk semi-finishing tersebut dilanjutkan dengan sistem cerdas untuk mengontrol kualitas agar tepat sesuai dengan keinginan konsumen. *Feedback* yang diberikan konsumen diolah kembali ke dalam sistem software yang terpadu dengan data yang telah ada untuk digunakan memprediksi dan peningkatan kualitas produksi furnitur di masa depan.

SIMPULAN

Sistem *smart factory*, merupakan integrasi antara manusia, mesin, dan teknologi komunikasi serta informasi yang canggih. Sistem cerdas mengetahui sistem produksi dan prediksi perkembangan produk di masa depan, untuk secara aktif mendukung produksi yang efisien dan ramah lingkungan. Caranya dengan membuat furnitur yang tepat sesuai dengan data kebutuhan dan aktivitas konsumen yang tersimpan dalam sistem digital, sehingga tidak ada bahan terbuang dan energi yang tersia-siakan.

DAFTAR RUJUKAN

- Prisecaru, P., 2016. *Challenges of the Fourth Industrial Revolution*. Knowledge Horizons. Economics, 8(1), p.57.
- Wang, L., He, J. and Xu, S., 2017. *The application of industry 4.0 in customized furniture manufacturing industry*. In *Matec web of conferences* (Vol. 100, p. 03022). EDP Sciences
- Packard, V. and McKibben, B., 1963. *The waste makers*. Harmondsworth: Penguin books.
- Pfizer IBM Summit November 9th. 2011. *Implementing 21st Century Smart Manufacturing*. *Smart Manufacturing Leadership Coalition* (SMLC). https://www.2020spaces.com/wpcontent/uploads/2017/09/manufacturing_white_paper_industry_4.pdf (diakses 12 September 2019)