

# Mekatronik penuh keperluan IR 4.0

- Oleh Dr. Nafrizuan Mat Yahya, 9 Ogos 2023, 8:25 am



*KEJURUTERAAN mekatronik memainkan peranan kritikal dalam IR 4.0 terutamanya dalam membenarkan integrasi antara sistem fizikal dengan sistem digital. – Gambar hiasan*

BIDANG kejuruteraan mekatronik sedang berkembang seiring dengan keperluan Revolusi Perindustrian Keempat atau lebih dikenali sebagai IR 4.0.

Bidang ini adalah hasil saling gabung dan integrasi antara bidang kejuruteraan mekanikal, kejuruteraan elektrik, kejuruteraan elektronik dan sains komputer.

Namun, kejuruteraan mekatronik ini bukanlah sekadar gabungan langsung antara bidang-bidang yang dinyatakan sahaja, sebaliknya ia adalah pertindihan dan integrasi antara domain ilmu.

Sesungguhnya, integrasi ini bertitik tolak daripada perubahan evolusi terhadap reka bentuk sistem kawalan elektro mekanikal yang mendominasi spektrum ilmu pada tahun 1950-an.

Pada 1969, seorang jurutera Jepun, Tetsura Mori daripada Yaskawa Electric Corporation telah mengutarakan nama 'mechatronic'. Pada dekad tersebut, Yaskawa Electric Corporation terkenal dalam pembinaan peralatan mekanikal untuk kilang.

Terdapat beberapa ciri elektronik yang diserap masuk pada setiap proses pembuatan peralatan mekanikal. Untuk itu, Mori mahu memperkenalkan terma teknikal baharu untuk teknologi baharu berkenaan sehingga terhasilnya perkataan mekatronik.

Secara khususnya, setiap sistem elektromekanikal moden perlu mempunyai pengawal berkomputer.

Maka, perkakasan dan perisian komputer untuk kegunaan kawalan sistem elektromekanikal menjadi satu keperluan. Ia membuatkan bidang sistem komputer sebagai salah satu rangka penting dalam kejuruteraan mekatronik.

Kejuruteraan mekatronik bukanlah disiplin kejuruteraan yang baru muncul, sebaliknya proses evolusi dan sinergi antara domain-domain kejuruteraan tradisional dalam usaha meningkatkan taraf hidup melalui pengembangan teknologi terkini dan termaju.

IR 4.0 berasaskan kepada internet, integrasi data, kecerdasan buatan, kejenteraan dan komunikasi yang mencipta kepada ekosistem industri efisien yang bukan sahaja berautomasi, malahan cerdas.

IR 4.0 ini ditempa pada 2011 oleh kerajaan Jerman bersama dengan beberapa universiti dan firma industri di negara itu.

Tujuannya untuk meningkatkan peranan sistem siber fizikal dalam usaha menukar wajah industri kepada lebih produktiviti, cekap dan cerdas.

Konsep IR 4.0 ini berlegar di sekeliling sembilan tonggak utama. Tonggak pertama adalah sistem berasaskan realiti tambahan bagi membantu jurutera meneroka sebarang situasi pada persekitaran sebenar dengan hanya memasuki persekitaran maya.

Kedua adalah integrasi antara sistem siber fizikal dengan sistem lain pada semua peringkat industri. Ketiga adalah perkomputeran awan di mana sistem pangkalan data berasaskan internet yang boleh dicapai di mana-mana tempat yang ada akses internet.

Keempat adalah data raya iaitu kumpulan data industri yang besar yang boleh dianalisis untuk melihat corak yang boleh membantu industri meningkatkan produktiviti kerja.

Tonggak kelima adalah internet kebendaan (IoT) industri iaitu semua penderia dan pemacu berupaya untuk berfungsi secara berasingan, namun berkomunikasi sesama sendiri melalui internet berkelajuan tinggi.

Tonggak seterusnya adalah percetakan tiga dimensi (3D) dan pembuatan aditif yang mampu menghasilkan prototaip sesuatu produk yang menyerupai produk sebenar dalam masa yang singkat.

Tonggak berikutnya adalah keselamatan siber iaitu mempertahankan sebarang maklumat penting industri yang berpusatkan kepada teknologi maklumat dan internet daripada bocor atau digodam oleh orang tidak bertanggungjawab.

Tonggak kelapan adalah berkaitan robot berautonomi iaitu robot dalam industri yang dapat melaksanakan fungsi yang ditetapkan menggunakan algoritma logik yang kompleks tanpa pemantauan berkala manusia.

Tonggak terakhir adalah simulasi komputer dalam industri iaitu keseluruhan persekitaran sebenar dalam industri boleh disimulasikan secara maya pada masa nyata.

Ini seterusnya dapat menganalisa serta menganggar produktiviti yang boleh dicapai sebelum tindakan sebenar dilaksanakan.

Sesungguhnya, kejuruteraan mekatronik memainkan peranan yang kritikal dalam IR 4.0 terutama dalam membenarkan integrasi antara sistem fizikal dengan sistem digital. Ia adalah asas kepada kilang bijak (smart factory).

Kelebihan yang ada pada domain kejuruteraan ini membolehkan semua komponen mekanikal dan elektronik diprogramkan untuk berkomunikasi sesama komponen serta dengan sistem luar.

Misalnya, sistem perancangan maklumat perniagaan dan sistem rantaian bekalan.

Dengan adanya komunikasi ini, pemantauan pada masa nyata dan kawalan kepada semua proses pembuatan dalam industri boleh dilaksanakan.

Integrasi antara sistem fizikal dan sistem digital ini bakal menghasilkan output yang lebih fleksibel, efisien dan berproduktiviti.

Dengan hadirnya kejuruteraan mekatronik ini, kejayaan dalam IR 4.0 dapat dituai dengan lebih awal kerana bidang ini adalah pelopor kepada penciptaan sistem yang cerdas.

Sebagai contoh, melalui kejuruteraan mekatronik, data daripada penderia boleh digunakan untuk menyuai padan dengan parameter-parameter pengeluaran termasuk suhu, tekanan, kelajuan. Ini seterusnya dapat

mengoptimalkan proses pembuatan dan mengekalkan kualiti yang tinggi pada output pengeluaran tersebut.

Dengan menggunakan ilmu dalam kejuruteraan mekatronik juga, pembangunan produk baharu yang lebih bijak seperti peti ais, mesin basuh dan seumpamanya dapat direalisasikan.

Hasilnya, peralatan-peralatan ini dilengkapi dengan fungsi kawalan sendiri dan mampu berkomunikasi antara satu sama lain serta berhubung dengan sistem luar.

Satu lagi contoh adalah domain ilmu ini mempunyai peranan yang besar dalam pembangunan robot kolaborasi atau disebut cobot.

Cobot adalah sekumpulan robot yang beroperasi, di samping tenaga kerja manusia untuk melaksanakan tugas yang memerlukan kepantasan dan kejituan.

Natijahnya, graduan-graduan kejuruteraan mekatronik bakal mendapat tempat dalam ruang kerjaya berkaitan.

**Tags:** [iot](#); [IR 4.0](#); [mekatronik](#); [robot](#)