

WACANA INTELEKTUAL MADANI SIRI 2/2025

SMART NATION: MAMPUKAH MALAYSIA MENANGANI LEDAKAN TEKNOLOGI TINGGI?

PELUANG DAN CABARAN UTAMA DALAM PENERAPAN KONSEP "SMART FACTORY" DAN "AUTONOMOUS MANUFACTURING" DI MALAYSIA, SERTA PERSEDIAAN INDUSTRI UNTUK PERALIHAN INI.

Safian Sharif

Faculty of Mechanical Engineering, Universiti Teknologi Malaysia,
81310 UTM Johor Bahru, Johor, Malaysia.

* Corresponding author: safian@utm.my

PENGENALAN

Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) telah memberi impak yang besar dalam sektor pembuatan melalui penerapan konsep "Smart Factory" dan "Autonomous Manufacturing" yang membolehkan industri untuk terus kekal kompetitif dan berdaya saing diperingkat global. Namun cabaran perlaksanaan kilang pintar oleh industri tempatan di Malaysia perlu diambil perhatian dengan serius. Ciri-ciri "Smart Manufacturing" dan "Autonomous Manufacturing" adalah wujudnya elemen kepintaran pada sistem pembuatan untuk integrasikan tenaga kerja dengan mesin dan integrasikan mesin dengan mesin melalui sistem antara muka (interface system) yang cekap.

PELUANG UTAMA PENERAPAN KONSEP "SMART FACTORY" DAN "AUTONOMOUS MANUFACTURING".

1. Peningkatan produktiviti dan kecekapan operasi:

Penggunaan sistem automasi dan data analitik dalam "Smart Factory" dapat meningkatkan kecekapan operasi kilang dengan signifikan. Melalui pengintegrasian teknologi seperti Internet of Things (IoT), Kecerdasan Buatan (AI), Robotik dan 3D Printing, kilang-kilang di Malaysia dapat mengoptimumkan proses pengeluaran mereka dengan lebih efisien. Sistem automasi kilang yang dipertingkatkan dengan algorithm AI membolehkan penyelenggaraan ramalan dilaksanakan dengan cekap dan membuat keputusan dengan berkesan. Masa breakdown peralatan dan mesin dapat dikurangkan dan sekali gus meningkatkan produktiviti.

2. Peningkatan kualiti produk:

Kualiti produk dapat di tingkatkan melalui integrasi sistem pemantauan masa standard pengeluaran dengan penggunaan sensor, IOT dan data analitik. Pendekatan ini mebolehkan pihak kilang membuat pengesanan awal terhadap sebarang kecacatan dalam proses pengeluaran dan membetulkan masalah kualiti dengan cepat, seterusnya meningkatkan kepuasan pelanggan. Disamping itu juga pembaziran bahan mentah dapat dielakkan hasil dari penolakan produk yang dihasilkan.

3. Pengurangan kos operasi:

Kos operasi pengeluaran sesuatu produk dapat dikurangkan secara signifikan melalui penggunaan sistem automasi dan robotik yang dapat mengoptimumkan penggunaan sumber dan keperluan tenaga kerja manual, seterusnya mengurangkan kos buruh dan meningkatkan margin keuntungan.

4. Fleksibiliti dalam pengeluaran:

"Smart Factory" membolehkan penyesuaian rekabentuk dan pengeluaran produk dengan cepat mengikut permintaan pasaran. Keupayaan untuk berinovasi dalam reka bentuk produk boleh menghasilkan produk yang lebih fleksibel dan m pelanggan tanpa kos tambahan yang signifikan seterusnya meningkatkan kompetitif produk dalam pasaran global.

5. Penyelesaian yang mampan dan lestari:

Peluang pertumbuhan ekonomi yang besar melalui penyelesaian yang mampan, lestari dan berdaya tahan boleh dicapai melalui adaptasi IR4.0, disebabkan oleh faktor-faktor seperti peningkatan automasi, kecekapan operasi, pengurangan sumber tenaga, bahan dan tenaga pekerja.

6. Peluang pekerjaan baru berkemahiran tinggi:

Melalui peralihan ke arah "Smart Factory" dan "Autonomous Manufacturing", permintaan terhadap bidang pekerjaan baru akan meningkat seperti kejuruteraan perisian, security data, programmer, analisis data, sistem integrasi, penyelenggaraan sistem automasi dan lain-lain.

CABARAN UTAMA PENERAPAN KONSEP "SMART FACTORY" DAN "AUTONOMOUS MANUFACTURING".

1. Kos pelaburan yang tinggi:

Peralihan dan pelaksanaan teknologi "Smart Factory" dan "Autonomous Manufacturing" memerlukan pelaburan modal yang besar dalam infrastruktur, teknologi, peralatan, dan kemahiran pekerja. Ini boleh menjadi beban kewangan terutama bagi industri dan perusahaan mikro, kecil dan sederhana (PMKS) di Malaysia. Kos peralihan kepada automasi sering menjadi halangan yang besar.

2. Kekurangan tenaga kerja berkemahiran tinggi:

Peralihan kepada "Smart Factory" dan "Autonomous Manufacturing" memerlukan tenaga kerja yang mahir dalam teknologi baharu untuk mengendalikan dan menyelenggara system pembuatan pintar. Malaysia menghadapi cabaran dalam melatih semula dan mendapatkan kemahiran tenaga untuk memenuhi keperluan industri yang teknologi sentiasa berubah dan maju dengan cepat. Ini memerlukan pelaburan yang besar dalam pendidikan dan latihan.

3. Integrasi teknologi lama dengan sistem baharu:

Banyak kilang di Malaysia masih menggunakan peralatan dan sistem lama yang mungkin tidak serasi dengan teknologi "Smart Factory" dan "Autonomos Manufacturing" yang memerlukan usaha dan kos tambahan untuk diintegrasikan. Masalah ini merupakan masalah global yang dialami oleh industri diseluruh dunia. Malah banyak kilang PMKS di jepun masih mengguna sistem tradisional disebabkan kesukaran proses integrasi.

4. Keselamatan Siber:

Dengan peningkatan penggunaan teknologi digital dalam industri pintar, risiko terhadap serangan siber juga meningkat. Perlindungan data dan privasi sistem menjadi keutamaan untuk mengelakkan gangguan operasi dan kecurian data. Ini memerlukan pelaburan yang besar untuk sistem keselamatan siber yang juga bersifat pintar.

5. Rintangan terhadap Perubahan:

Sebahagian daripada tenaga kerja dan pengurusan mungkin menunjukkan rintangan terhadap perubahan disebabkan oleh kebimbangan terhadap kehilangan pekerjaan atau ketidakpastian mengenai teknologi baharu.

BAGAIMANA INDUSTRI DI MALAYSIA BOLEH BERSEDIA UNTUK PERALIHAN INI.

Industri pembuatan di Malaysia boleh menerapkan konsep "Smart Manufacturing" dan "Autonomous Manufacturing" dengan mengambil langkah, diantaranya seperti berikut:

1. **Infrastruktur Penyelidikan dan Pembangunan (R&D):**
Syarikat perlu melengkapkan infrastruktur R&D termasuk fasiliti dan tenaga penyelidik untuk membangunkan teknologi yang pintar dan termaju yang berupaya untuk meningkatkan daya saing syarikat di peringkat global.
2. **Pelaburan dalam Latihan dan Pembangunan Kemahiran:**
Syarikat melabur dalam program latihan untuk meningkatkan kemahiran pekerja sedia ada dan menarik bakat baharu yang mahir dalam teknologi terkini.
3. **Kerjasama dengan Institusi Pendidikan:**
Syarikat menjalin kerjasama dengan universiti dan institusi latihan untuk membangunkan kurikulum yang selaras dengan keperluan industri bagi memastikan graduan memiliki kemahiran yang diperlukan oleh industri pembuatan pintar.
4. **Dana Penyelidikan dan Pembangunan Produk dari KPT dan Agensi Kerajaan:**
Kerajaan telah memperkenalkan dasar INDUSTRY4WRD yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi terkini dan penyelesaian inovatif. PKMS boleh memanfaatkan inisiatif ini untuk beralih kepada "Smart Factory" melalui peruntukan yang besar di sediakan oleh MIDA dan seterusnya MITI. Selain daripada itu beberapa dana disediakan untuk tujuan yang sama seperti PPRN2.0 dari KPT dan dana-dana lain dari agensi dan jabatan kerajaan seperti MDEC, SMECorp, Teraju dan banyak lagi.
5. **Kerjasama Strategik dengan Pusat Penyelidikan KPT dan Agensi Penyelidikan Kerajaan:**
Selain dari 5 Universiti Penyelidikan di Malaysia, syarikat juga boleh menjalin kerjasama strategik dengan 21 Pusat Kecemerlangan Pendidikan Tinggi (Hi-CoE) dan Agensi Penyelidikan Kerajaan seperti Sirim, Mardi, PORIM dan lain-lain. Kerjasama boleh dilaksanakan untuk penyelesaian inovasi dalam pembangunan produk, sistem pembuatan pintar, digitalisasi dan sebagainya.
6. **Penglibatan dalam Ekosistem Industri 4.0:**
Bekerjasama dengan syarikat teknologi, penyedia perkhidmatan, dan kerajaan untuk membentuk ekosistem yang menyokong transformasi digital dalam sektor pembuatan.
7. **Pembangunan Infrastruktur Digital:**
Menyediakan infrastruktur digitalisasi dan tenaga mahir untuk pembangunan sistem komunikasi, internet berkelajuan tinggi dan sistem pengurusan data yang efisien untuk menyokong operasi "Smart Factory" dan "Autonomous Manufacturing".
8. **Kesedaran dan Pendidikan Keselamatan Siber:**
Mengadakan program kesedaran dan latihan mengenai keselamatan siber kepada pekerja untuk melindungi aset digital dan memastikan kesinambungan operasi.
9. **Pelaksanaan Tranfomasi Berperingkat:**
Syarikat boleh mengambil langkah tranfomasi berperingkat untuk melaksanakan teknologi kilang pintar, bermula dengan projek perintis kecil dan mengembangkannya secara beransur-ansur. Ini boleh membantu mengurangkan risiko dan membolehkan pembelajaran berterusan.

KESIMPULAN

Semua cabaran-cabaran diatas boleh ditangani melalui langkah strategik yang komprehensif, industri pembuatan di Malaysia dapat memanfaatkan sepenuhnya peluang yang ditawarkan oleh "Smart Factory" dan "Autonomous Manufacturing", seterusnya meningkatkan daya saing di peringkat global.