



Industrial Revolution 4.0 (IR 4.0): Apa yang Patut Anda Ketahui?



Nor Azlina Kassim
Pusat Teknologi Maklumat dan Komunikasi
norazlina@ikkm.edu.my

Apabila mendengar ungkapan Revolusi Perindustrian ke-4 atau lebih mudah disebut IR 4.0, ramai yang masih tertanya-tanya dan masih belum memahami maksud ungkapan tersebut. Istilah IR 4.0 mula disebut oleh Hannover Messe Trade Fair pada tahun 2011 (Pfeiffer, 2017). Semenjak itu, pelbagai perdebatan berkaitan perkara tersebut telah diperkatakan di seluruh dunia.

Apakah IR 4.0? Menurut (Marr, 2018), IR 4.0 akan mengadaptasi kelebihan komputer dan automasi yang ditambah baik dengan sistem pintar dan berautonomi yang mempunyai pelbagai data serta dapat memenuhi kehendak pengguna berdasarkan data yang ada. IR 4.0 akan menggunakan kelebihan *Internet of Things* (IoT) dan aplikasi *Cloud* dalam memudahkan urusan harian pengguna. Bagi maksud yang lebih mudah IR 4.0 merupakan

penggabungan proses kerja secara tradisional dengan teknologi terkini untuk memudahkan proses pelaksanaan tugas, cara berkomunikasi dan penggunaan data masa nyata (*real-time data*).

Terdapat 9 tonggak utama di dalam IR 4.0 seperti yang dinyatakan oleh (PSDC, 2017) iaitu:

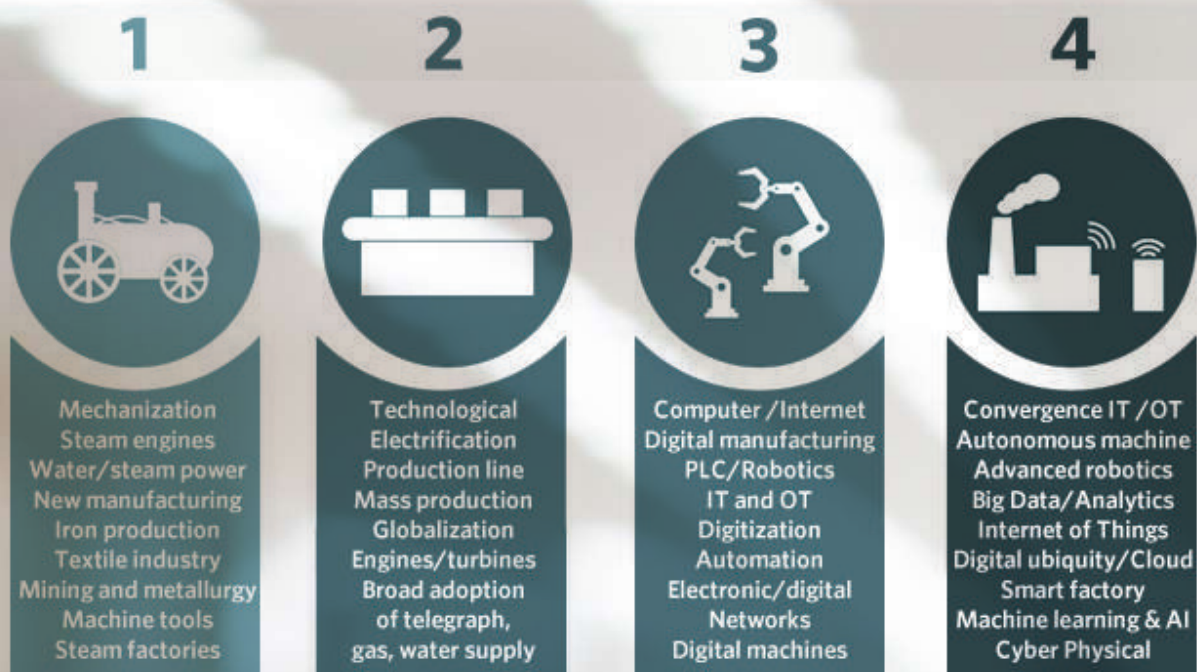
1. *Augmented Reality*
Augmented Reality adalah sejenis kesan visual yang dihasilkan oleh komputer di mana objek visual janaan komputer akan di tambah pada pemandangan dunia sebenar yang kelihatan di skrin paparan. Hasilnya pengguna yang memandang dunia sebenar melalui skrin komputer akan mendapati seolah-olah wujud berbagai objek lain lagi selain dari realiti sedia ada.

2. Sistem Integrasi mendatar dan menegak
Integrasi sistem mendatar dan menegak membolehkan maklumat dan pengetahuan dapat disebarkan melalui keseluruhan rangkaian bekalan dan meningkatkan kerjasama antara industri R & D, pihak pengeluaran, pelanggan dan pembekal.
3. Internet of Things (IoT)
IoT merupakan perhubungan di antara peranti atau peralatan yang dihubungkan melalui Internet dan membolehkan ia berkomunikasi. Peralatan yang terhubung dapat mengumpul dan memproses set data yang besar dengan lebih tepat dan konsisten.
4. Keselamatan Siber (*Cybersecurity*)
Dengan peningkatan penggunaan teknologi rangkaian, risiko ancaman dan serangan juga akan meningkat. Oleh itu, kita perlu memberi tumpuan kepada keselamatan siber untuk melindungi data dan meminimumkan risiko berkaitan.
5. Pengkomputeran Awan (*Cloud Computing*)
Ia merupakan perkhidmatan pengkomputeran termasuk, pelayan (*server*), storan, pangkalan data, rangkaian atau perisian yang ditawarkan melalui Internet. Pengguna tidak perlu mengeluarkan kos yang tinggi untuk membeli peralatan fizikal tetapi hanya membayar kos perkhidmatan yang digunakan dan biasanya kos ini lebih murah.
6. P e m b u a t a n b a h a n t a m b a h a n (*Additive Manufacturing*)
Additive manufacturing atau lebih mudah dikenali sebagai percetakan 3D merupakan satu proses yang dikawal oleh komputer untuk mencipta objek 3 dimensi. Percetakan objek 3 dimensi menggunakan komputer lebih murah berbanding kos yang perlu dikeluarkan oleh syarikat atau organisasi untuk menghasilkan prototaip secara biasa.
7. Simulasi
Proses simulasi akan menggunakan kelebihan data masa nyata (*real time data*) dan menghasilkan keadaan dunia fizikal dalam bentuk model maya. Ini akan membolehkan kita menguji sesuatu produk sebelum ia di keluarkan. Proses ini akan mengurangkan kos serta mengurangkan berlakunya kesilapan sebelum seseatu produk dikeluarkan.
8. Analisis Data Besar (*Big Data Analytics*)
Analisis data besar digunakan untuk mengumpul dan menganalisis set data yang banyak yang bertujuan untuk mengoptimumkan kualiti pengeluaran, penjimatan tenaga, mengurangkan kos pengeluaran dan lain-lain. Dengan melaksanakan analisis terhadap data yang banyak kita dapat mengekstrak maklumat berharga dan memberi perkhidmatan yang lebih baik, meningkatkan kualiti produk dalam masa yang lebih singkat serta mengurangkan kos.
9. *Autonomous Robot*
Dengan kemajuan terkini, robot boleh digunakan untuk melaksanakan tugas rumit atau melakukan tugas harian. Robot boleh dipantau dan dikendalikan dari jauh serta ia boleh diprogramkan untuk beroperasi dalam persekitaran kerja yang sama seperti manusia.

Perkembangan Revolusi Perindustrian

Perkembangan revolusi perindustrian bermula sejak abad ke-18 iaitu pada penghujung tahun 1700 dan di awal tahun 1800. Pada ketika itu, kerja-kerja manual yang dilakukan oleh manusia dan haiwan mula dimudahkan dengan penggunaan enjin dan mesin berkuasa wap. Kemudian, pada awal abad ke-20, dunia mula beralih ke revolusi perindustrian kedua di mana kilang-kilang mula menggunakan besi dan elektrik. Penggunaan elektrik membolehkan para pengilang meningkatkan kecekapan dan produktiviti dalam pengeluaran.

FROM INDUSTRY 4.0 TO FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION



Rajah 1: Gambaran umum perkembangan Revolusi Perindustrian (sumber: <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>)

Bermula penghujung 1950an, revolusi perindustrian ketiga mula mengambil alih. Pengeluar dan pengilang mula menggunakan barangan elektronik dan teknologi komputer di dalam kilang dan perniagaan mereka.

Bermula sejak tahun 2011, istilah IR 4.0 mula diperkatakan. Ia di mana teknologi digital yang ditambah baik dengan teknologi rangkaian melalui capaian Internet, penggunaan data masa nyata (*real-time data*) dan teknologi pengkomputeran awan (*cloud*) yang lebih komprehensif serta boleh dimanfaatkan untuk meningkatkan produktiviti dan memacu pertumbuhan ekonomi.

Kebaikan IR 4.0

Visi IR 4.0 adalah untuk membolehkan peralatan atau mesin beroperasi secara automatik atau dapat bekerjasama dengan manusia untuk memenuhi kehendak penggunaannya. Perubahan dan perkembangan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT) membolehkan IR 4.0 menyediakan satu jaringan rangkaian di mana peralatan dapat berkomunikasi antara satu sama lain atau lebih dikenali dengan *Internet of Things* (IoT) dan peralatan juga boleh berkomunikasi dengan manusia atau dikenali sebagai *Internet of People* (IoP) (Martin, 2017). Komunikasi ini dikenali sebagai *Cyber-Physical Production System* (CPPS) yang

INDUSTRY 4.0 - the digital transformation



3rd platform, innovation accelerators, OT and manufacturing meet in transformation



Rajah 2: Gambaran umum elemen IR 4.0 (sumber: <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>)

mana ia membolehkan peralatan atau mesin mengumpul data secara nyata (*live*), menganalisa dan memberi pilihan bersesuaian kepada pengguna. Pemilik peralatan atau mesin dapat berkomunikasi dengan alatan mereka untuk melaksanakan apa yang dikehendaki tanpa perlu mengoperasi alatan tersebut secara manual. Sebagai contoh, kita boleh mengawal suhu penyaman udara walaupun masih belum tiba di rumah tetapi boleh dilaksanakan hanya menggunakan telefon pintar untuk membuat penetapan suhu yang bersesuaian.

Dalam dunia ekonomi digital, perkembangan IR 4.0 banyak memberi kesan kepada negara maju seperti Amerika Syarikat, Eropah dan Jepun. Mereka telah menggunakan kelebihan robotik, kepintaran buatan (*Artificial Intelligence* - AI) dan Big Data dalam aktiviti sosial, ekonomi dan politik. Negara-negara membangun seperti Malaysia contohnya masih bergantung pada penggunaan buruh luar yang murah untuk membangunkan ekonomi (Tangau,

2017). Walau bagaimanapun, kerajaan Malaysia telah melaksanakan beberapa inisiatif dalam memacu negara ke arah IR 4.0.

Teknologi IR 4.0 bukan hanya sekadar pembangunan dan penggunaan robot. Tetapi apa sahaja penggunaan teknologi dalam membantu memudahkan urusan kerja manusia. Antaranya adalah penggunaan telefon pintar yang disambungkan dengan Internet serta mempunyai aplikasi yang dapat menganalisa carian maklumat pengguna serta boleh mencadangkan pilihan bersesuaian dengan maklumat yang telah dimasukkan oleh pengguna. Perkhidmatan ini seperti yang disediakan oleh Agoda. Aplikasi ini akan dapat mencadangkan tempat percutian bersesuaian kepada pengguna berdasarkan maklumat carian yang telah dimasukkan oleh pengguna.

Dalam tempoh 10 tahun dari sekarang, dijangkakan penduduk Malaysia akan meningkat dari 32 juta





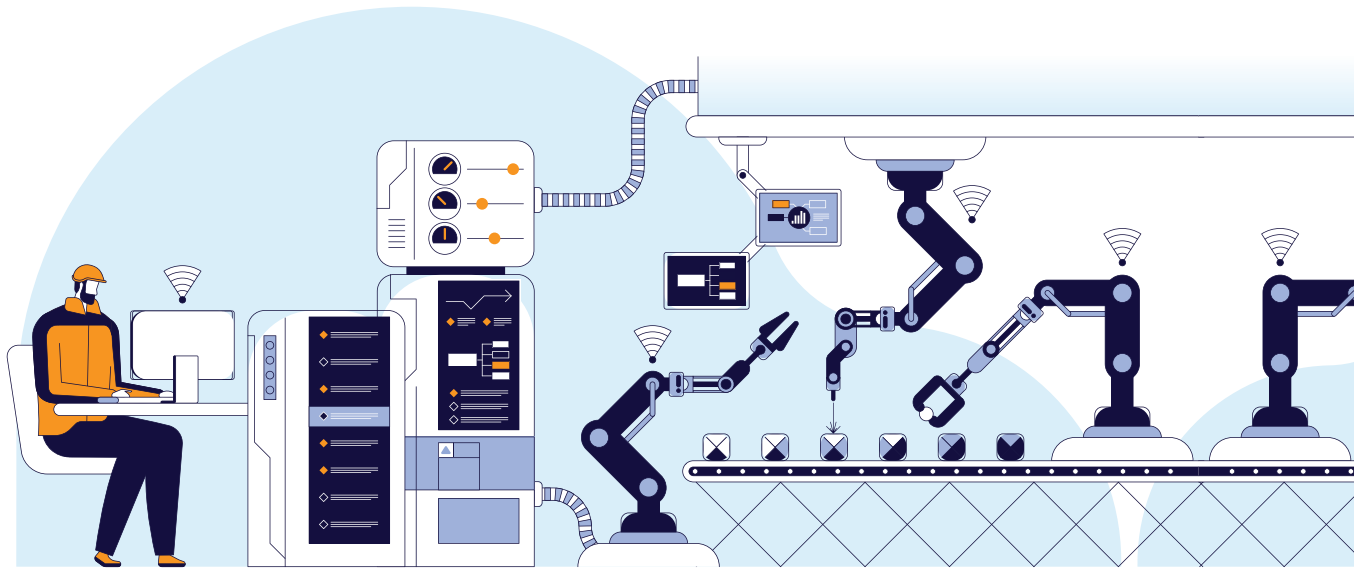
kepada 40 juta orang. Kebanyakan penduduk akan mula berpindah ke bandar untuk mencari pekerjaan. Ini akan menyebabkan berlakunya beberapa masalah di bandar seperti peningkatan sisa pepejal, pemuliharaan alam sekitar, peningkatan kos sara hidup dan isu keselamatan. Semua ini perlu ditangani dengan cepat dan cekap. Sebagai contoh, masalah peningkatan sisa pepejal boleh ditangani dengan adaptasi teknologi IR 4.0 menggunakan teknologi kitar semula yang cekap dan efisien supaya sisa pepejal yang dihasilkan dapat diguna semula dalam bentuk yang selamat kepada penduduk.

Dianggarkan pada tahun 2025, Malaysia memerlukan hampir 50 peratus tenaga kerja mahir yang kebanyakannya berkait dengan bidang seperti ICT, kreativiti dan inovasi, dan juga telekomunikasi. Tenaga kerja ini diperlukan untuk menghasilkan teknologi yang dapat meningkatkan produktiviti

dalam memberikan perkhidmatan berkualiti kepada bilangan penduduk yang semakin bertambah. Pekerjaan yang melaksanakan rutin kerja berulang, pengiraan dan pekerja berkemahiran rendah akan mula pupus kerana pekerjaan tersebut akan digantikan oleh komputer atau robot.

Cabaran

IR 4.0 amat bergantung pada teknologi Internet. Profesor Madya Dr Sawal Hamid Md Ali, Pensyarah Kanan Fakulti Elektrik, Elektronik dan Kejuruteraan Sistem, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) dalam temu bual bersama Bernama menyatakan perkembangan IR 4.0 bergantung pada penggunaan teknologi Internet dan analisis *Big Data* dalam menjalankan industri pembuatan, perkhidmatan dan perniagaan. Sekiranya capaian dan kelajuan Internet adalah terhad, ia akan membantutkan perkembangan IR 4.0 (Bernama, 2018).



Malaysia perlu bersedia dalam menyediakan rakyatnya ke arah IR 4.0. Ada pandangan yang menyatakan sebahagian pekerjaan akan diambil alih oleh robot. Sebagai contoh, pekerja berkemahiran rendah (*low-skilled manpower*) seperti operator kilang mungkin akan digantikan dengan robot. Tetapi kita perlu menyediakan pekerja berkemahiran tinggi (*highly-skilled manpower*) yang dapat mencipta dan membangunkan perisian dan sistem komputer yang amat diperlukan di dalam IR 4.0.

Oleh itu, kerajaan Malaysia melalui Kementerian Pendidikan Malaysia telah menawarkan pengajian berteraskan Revolusi Perindustrian IR 4.0 di peringkat pascasiswazah iaitu Ijazah Sarjana dan Ijazah Kedoktoran secara sepenuh masa di Universiti Putra Malaysia kepada guru-guru. Inisiatif ini sebagai persediaan dan menyokong hasrat kerajaan Malaysia dalam membangunkan bakat berkemahiran tinggi dalam mengharungi IR 4.0. (pendidik2u, 2019).

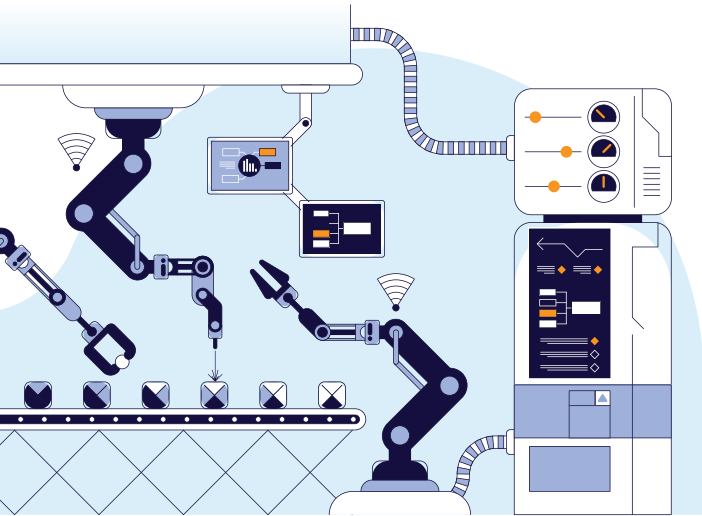
Selain itu, kerajaan Malaysia telah memperkenalkan Polisi Kebangsaan berkaitan IR 4.0 iaitu Industry4WRD pada 31 Oktober 2018 dalam menyokong

perkembangan IR 4.0 di Malaysia. Industry4WRD bertujuan untuk memacu transformasi digital sektor perkilangan dan perkhidmatan di Malaysia. Polisi ini memfokuskan kepada pembangunan teknologi dalam membantu sektor pembuatan dan perkhidmatan untuk memberikan perkhidmatan terbaik kepada rakyatnya dan seluruh Asia Pasifik dalam tempoh 10 tahun akan datang.

Penggunaan teknologi yang dihasilkan oleh IR 4.0 akan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, meningkatkan kelancaran proses pemasaran dan seterusnya mengurangkan kos-kos terlibat. Ini kerana dengan menggunakan teknologi, kita dapat melakukan tugas yang tepat dengan cara yang betul.

Penutup

Kita sekarang sedang menuju ke arah IR 4.0. Kerajaan Malaysia melalui beberapa kementerian telah dan sedang merangka dan menyediakan polisi dan dasar bersesuaian yang dapat menyokong perkembangan IR 4.0. Oleh itu, kita sebagai rakyat juga perlu menyediakan diri dalam menerima apa sahaja yang bakal dibentangkan oleh kerajaan demi



merealisasikan IR 4.0 di Malaysia. Bukan hanya kerajaan yang perlu berusaha ke arah pelaksanaan dan pemantapan IR4.0, malah sebagai rakyat harus bersama menyokong usaha kerajaan untuk terus membangunkan negara supaya ekonomi Malaysia terus kukuh.

Walaupun bagaimanapun, cabaran IR 4.0 bukan hanya kepada kepekaan kita terhadap perkembangan teknologi, tetapi juga perlu tahu untuk menangani kesan penggunaan teknologi tersebut termasuk juga bagaimana untuk mengambil peluang yang telah disediakan oleh teknologi tersebut.

Walaupun IR 4.0 sedang berkembang dan kita masih samar tentang perkara tersebut, kita tetap perlu mengambil tahu supaya tidak ketinggalan. Seperti umum mengetahui, apa pun perkembangan teknologi, ia tetap mempunyai kebaikan yang dapat membantu manusia sejangat dalam urusan seharian. Koperasi dan usahawan perlu kekal seiring dan tidak ketinggalan jauh dengan perkembangan teknologi kini agar dapat terus berkembang dan memberikan impak kepada ekonomi setiap anggota dan masyarakat seluruhnya.

