

REVOLUSI INDUSTRI 4.0 : Cabar & Peluang

Shukri Mohamad

Fellow Kluster Kemudahan Awam & Infrastruktur



REVOLUSI INDUSTRI 4.0 : Cabaran & Peluang

Kertas **PERSPEKTIF** adalah satu siri penulisan oleh pengarang bagi mengemukakan pelbagai maklumat dan pandangan kepada pembaca mengenai sesuatu tajuk.

Semua fakta dan perspektif yang dinyatakan adalah di bawah tanggungjawab pengarang.

Sehubungan dengan itu, pengarang amat berbesar hati sekiranya para pembaca juga dapat berkongsi maklum balas mengenainya.

Emel Pengarang : shukri@tsis.my

Pendahuluan

Mungkin masih ramai lagi masyarakat di luar sana khususnya di Malaysia tidak peka akan kewujudan Revolusi Industri 4.0 yang sering diperkatakan bukan sahaja di negara ini malah di seluruh dunia. Persoalannya, adakah negara kita mampu bersedia dalam berhadapan dengan revolusi yang rancak berkembang secara global ini?

Pada Oktober 2018, Kementerian Perdagangan Antarabangsan dan Industri (MITI) secara rasmi telah menerbitkan sebuah polisi kebangsaan bertajuk "*Industry4WRD*" demi membantu mempersiapkan perniagaan serta sektor-sektor perkilangan di Malaysia dalam menghadapi cabaran Revolusi Industri 4.0 yang membabitkan teknologi automasi, komunikasi dan digital.

Malah, isu tersebut juga berbangkit dalam Belanjawan 2020 yang lepas di mana Kerajaan telah menyediakan peruntukan yang besar dalam sektor pembangunan industri teknologi termasuklah pembentukan Digital Malaysia, pengenalan Geran Pembangunan Ekosistem 5G, pemerksaan Perbadanan Ekonomi Digital Malaysia (MDEC) dan penyediaan pelbagai dana geran padanan secara bidaan bagi menggalakkan lebih banyak projek-projek perintis aplikasi digital.

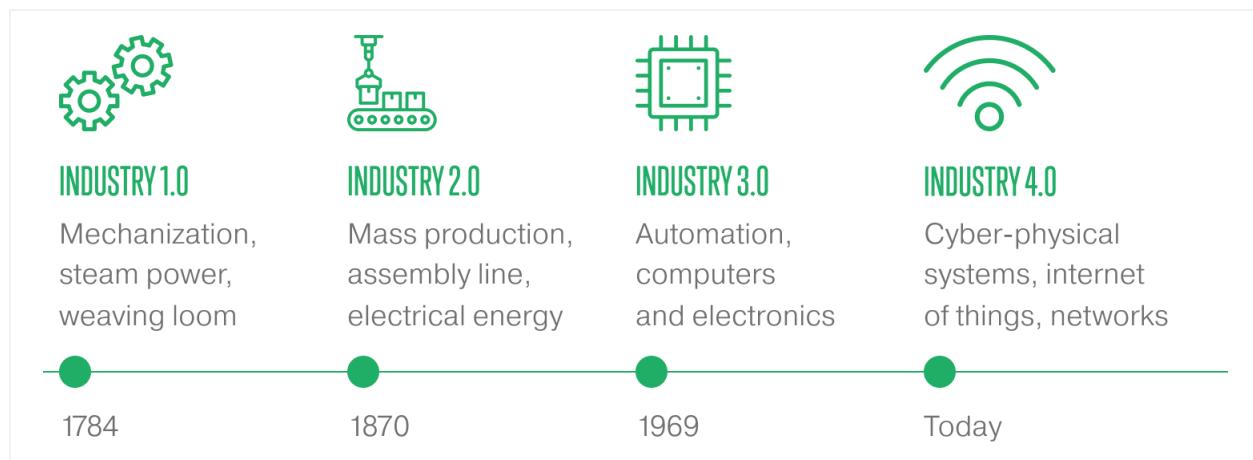
Revolusi Industri 4.0

Revolusi Industri 4.0 adalah merupakan sebuah revolusi digital yang merujuk kepada proses pembangunan teknologi dalam sesbuah industri khususnya melibatkan sektor pengeluaran dan automasi ke tahap yang lebih pintar dan sistematik. Proses peralihan industri ini juga adalah dikenali sebagai "*Smart Factory*" di mana setiap sistem yang diimplementasikan adalah lebih fleksibel dan sistematik serta dapat menyesuaikan diri dengan situasi baru yang lebih mencabar (Morrar, Arman & Mousa, 2017).

Konsep Revolusi Industri 4.0 telah diperkenalkan oleh Jerman melalui penerbitan artikel pada November 2011 sebagai sebuah strategi berteknologi tinggi dalam mewujudkan sektor pembuatan dan pengeluaran yang lebih digital, fleksibel dan selamat pada tahun 2020 dan konsep revolusi ini sekali lagi dibangkitkan semasa pameran perindustrian di Hannover, Jerman pada April 2013.

Sepanjang tempoh 200 tahun, masyarakat dunia telah menyaksikan beberapa buah revolusi yang telah banyak memberi kesan dan perubahan terhadap aspek kehidupan manusia. Revolusi industri pertama membantu memperkuatkhan penggunaan kuasa hidro, kuasa wap dan penghasilan peralatan mesin; revolusi industri kedua pula telah membawa kepada penjanaan kuasa elektrik dan sektor pembuatan berskala besar; manakala revolusi industri ketiga telah mempercepatkan

kecekapan industri sektor pembuatan dan pengeluaran dengan kewujudan komputer dan internet (Keliang, Taigang & Lifeng, 2015).



Rajah 1 : Empat peringkat Revolusi Industri

Cabaran Mendepani Revolusi Industri 4.0

Sudah menjadi satu kebiasaan apabila wujudnya sesebuah revolusi pasti akan ada cabaran yang perlu dihadapi. Bermula daripada revolusi industri yang pertama hingga yang ketiga, dunia telah berhadapan dengan pelbagai cabaran dalam memastikan revolusi-revolusi ini bergerak seiring dengan perkembangan semasa dan kehendak masyarakat.

Kewujudan Revolusi Industri 4.0 juga tidak terlepas dengan cabaran yang perlu ditangani oleh semua pihak terlibat agar peralihan teknologi industri yang baharu ini dapat diimplementasikan secara optimum di semua peringkat.

1. Kekurangan Tenaga Mahir

Usaha bagi melahirkan golongan tenaga yang mahir dalam bidang teknologi dan digital seiring dengan Revolusi Industri 4.0 adalah sangat mencabar kerana memerlukan masa yang panjang dan penglibatan kos yang terlalu tinggi. Menurut *World Economic Forum*, satu tinjauan telah dilakukan dan didapati sebanyak 37 peratus golongan pekerja di Eropah tidak memiliki kemahiran asas digital dan hal ini akan mendatangkan masalah yang besar kepada mereka dalam berhadapan dan menyesuaikan diri dengan revolusi teknologi baru.

Realiti yang berlaku sekarang ini negara-negara yang sedang membangun masih lagi mengkaji keberkesanan Industri 4.0 terhadap ekonomi negara mereka. Walhal negara-negara maju seperti Jerman, Jepun dan Switzerland sudahpun mempraktikkan revolusi ini dalam sektor industri dan perniagaan mereka.

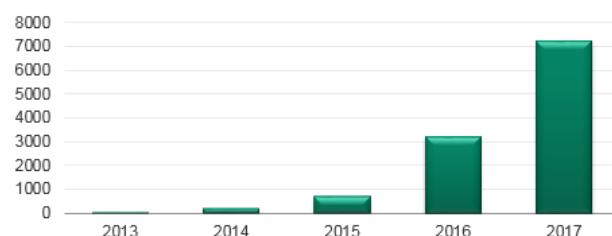
Selain itu, China dan India berhadapan dengan cabaran yang besar untuk melahirkan pekerja yang berkemahiran tinggi dan berinovatif dalam menangani peralihan teknologi yang baharu ini. Jika dilihat sebelum ini ekonomi China dan India banyak tertumpu kepada penggunaan kos buruh yang rendah. Namun dengan kemunculan Industri 4.0, mereka terpaksa beralih kepada penggunaan pekerja berkemahiran tinggi yang akan mempengaruhi kos buruh sedia ada.

2. Ancaman Keselamatan Siber

Kewujudan revolusi ini akan membawa kepada ancaman jenayah siber yang lebih tinggi berbanding revolusi sebelum ini. Pengenalan Internet Pelbagai Benda (*Internet of Things, IoT*) yang mengintegrasikan antara sistem fizikal dan siber akan menimbulkan lebih banyak kelemahan dalam sistem rangkaian termasuklah ancaman penggodam dan penjenayah siber (Min, David & Suk, 2018).

Ancaman siber ini secara tidak langsung akan membawa kepada risiko keselamatan pemilikan data seseorang individu atau sesebuah syarikat termasuklah hilang kawalan data, pendedahan data dan maklumat peribadi serta perkongsian dan penjejakkan maklumat (Morrar, Arman & Mousa, 2017).

Menurut *Business Insider Intelligence*, satu kajian yang telah dibuat oleh *Eclipse IoT Developer* menunjukkan isu keselamatan meningkat daripada 30 peratus pada tahun 2018 kepada 38 peratus pada tahun 2019 dan menjadi salah satu cabaran utama dalam berhadapan dengan Revolusi Industri 4.0.



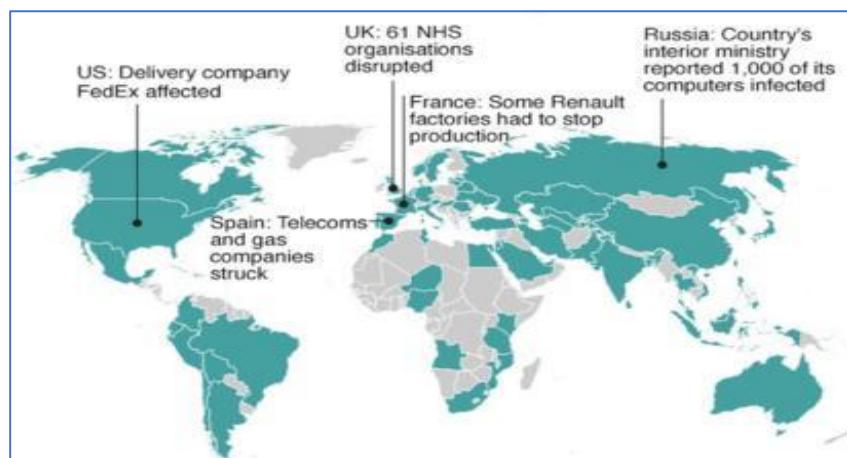
Rajah 2 : Bilangan sample perisian hasad (malware) IoT setiap tahun (Kaspersky, 2017)

Tambahan lagi, berdasarkan kajian statistik yang dibuat oleh *Kaspersky Lab*, jumlah sampel *malware* yang boleh menyerang peranti pintar akan meningkat kepada anggaran 7000 pada tahun 2017 dan kemungkinan lebih pada tahun-tahun berikutnya. Dianggarkan sehingga sekarang ini, lebih kurang 6 bilion peranti pintar

akan digunakan di seluruh dunia termasuklah jam digital, televisyen, telefon pintar, komputer, laptop, penyaman udara dan lain-lain lagi.

Evolusi IoT yang semakin berkembang telah mengancam keselamatan rangkaian siber di beberapa buah negara-negara maju seperti Amerika Syarikat, Jerman dan Kanada. Serangan khusus ke atas sistem perindustrian di negara-negara ini berkemungkinan akan berterusan berikutan peningkatan automasi dan sambungan internet yang tinggi (Ervural & Ervural, 2018).

Pada tahun 2017, dunia dikejutkan dengan serangan siber daripada *The WannaCry ransomware* yang telah memusnahkan lebih daripada 200,000 komputer di 150 buah negara termasuklah Amerika Syarikat, United Kingdom, Russia, China dan Jepun. Serangan ini telah menyebabkan kebanyakannya pejabat kerajaan, hospital, syarikat swasta dan industri perkilangan di negara-negara tersebut kehilangan data penting akibat kerosakan komputer.



Rajah 3 : Kesan serangan *The WannaCry Ransomware* ke atas beberapa buah negara.

3. Kesukaran Penyelarasan Organisasi

Menurut kajian yang telah dibuat oleh *Accenture*, dikatakan bahawa dalam masa kurang 5 tahun ini, semua jenis perniagaan terutama berkaitan dengan sektor automasi, pembuatan dan digital harus memiliki strategi digital yang matang untuk beroperasi dengan baik seperti yang dilakukan oleh syarikat Tesla pada hari ini. Menjelang tahun 2020, kebanyakan perniagaan akan beroperasi dalam ekosistem kontrak secara pintar yang diurus dan dilaksanakan secara sendiri tanpa bantuan manusia.

Perkembangan pesat teknologi industri baharu secara tidak langsung akan mempengaruhi beberapa tahap pengurusan di sesbuah organisasi atau syarikat termasuklah pengurusan sumber manusia, sistem produksi (proses) syarikat dan rantaian pembekalan (Agostini & Filippini, 2019).

Dalam pengurusan sumber manusia, sesbuah syarikat memerlukan masa dan kos yang tinggi bagi melatih atau merekrut pekerja-pekerja yang berkemahiran tinggi dan berinovatif seiring dengan keperluan untuk berhadapan dengan cabaran Industri 4.0. Hal ini secara tidak langsung akan memberi kesan kepada pekerja bawahan yang berasa bimbang akan kehilangan pekerjaan mereka kerana tidak memiliki kemahiran yang cukup untuk berhadapan dengan teknologi yang baharu.

Selain itu, kewujudan Industri 4.0 akan memperkenalkan penggunaan teknologi canggih dalam kebanyakan proses perkilangan di sesbuah syarikat. Kepakaran, pengalaman dan masa menjadi perkara penting bagi sesbuah syarikat dalam menyesuaikan sistem produksi mereka dengan kehadiran teknologi baharu agar menjamin produktiviti yang berterusan.

Revolusi Perindustrian 4.0 juga mendorong cabaran terhadap rantaian pembekalan sesebuah syarikat. Proses rantaian bekalan pada era baharu ini akan melibatkan penciptaan produk secara digital mengikut kehendak pelanggan dan menyampaikannya terus kepada mereka. Proses rantaian bekalan yang baru ini akan menjadi cabaran utama bagi sesebuah syarikat sekiranya kekurangan fahaman dan penyediaan dalam bidang pendigitalan.

4. Inovasi dalam Sistem Pendidikan

Sistem pembelajaran dan pengajaran (P&P) haruslah lebih berinovatif dan bersesuaian dengan keperluan revolusi digital ini agar mampu melahirkan pelajar yang berinovatif, berkebolehan dan berkemahiran tinggi. Justeru, kelestarian akademik perlulah ditambahbaik dengan menyerapkan elemen digitalisasi dalam ‘*mainstream*’ pembelajaran. Hal ini pasti akan membantu pencapaian pelajar di samping mendidik minda mereka agar lebih bersedia terhadap persaingan kerjaya dan kehidupan pada masa hadapan.

Menurut kajian yang dibuat oleh beberapa badan pendidikan di Amerika Syarikat seperti *American Council on Education*, *Huron Consulting Group* dan *Georgia Institute of Technology*, kebanyakan institusi pendidikan di Amerika Syarikat masih membuat perancangan *medium term*, bukan *long term* dan hal ini tidak cukup bagi mereka untuk melahirkan graduan yang bersaing tinggi dan berinovatif serta menepati citarasa pasaran semasa di era transformasi digital 4.0.

Pihak kerajaan telah mengambil inisiatif dengan membina kemahiran pengekodan dalam kalangan pelajar melalui program *Coding@Schools*. Namun begitu, terdapat beberapa cabaran yang harus dipertimbangkan oleh pihak kerajaan dalam melaksanakan program ini termasuklah penggunaan bahasa pengatar, kaedah pelaksanaan, keperluan tenaga pengajar dan peningkatan jurang antara bandar dan luar bandar (Maisarah, 2017).

Revolusi Industri 4.0 Mencipta Peluang

Di sebalik pelbagai cabaran yang timbul, gerakan Revolusi Industri 4.0 ini mencipta beberapa peluang yang dapat dimanfaatkan oleh semua pihak yang terlibat. Antaranya adalah pertumbuhan ekonomi yang mampan dan pengurangan pengangguran, mewujudkan jawatan pekerjaan baru dalam sektor inovatif, menyumbang kepada pengukuhan daya saing dan produktiviti pekerja dan perniagaan serta peningkatan pendapatan buruh dan keuntungan perniagaan.

Selain itu, kewujudan teknologi baru ini juga membuka peluang ke arah kualiti hidup manusia yang lebih baik melalui perkembangan fizikal dan mental yang mampu

menjanakan tahap inovasi dan pengetahuan yang tinggi serta memudahkan akses kepada pendidikan berkualiti.

1. Memaparkan Pertumbuhan Ekonomi

Revolusi Industri 4.0 mampu menjana ekonomi yang mampan di sesebuah negara. Dengan kewujudan pelbagai jenis teknologi seperti IoT, Kecerdasan Buatan (AI) dan *Big Data*, semua sektor termasuklah industri pembuatan, pendidikan dan kesihatan bukan sahaja dapat meningkatkan produktiviti, malah mampu mengurangkan kos dan masa pengurusan. Hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan prestasi ekonomi sesebuah negara.

Pelancaran Dasar Automotif Nasional (NAP) 2020 oleh Tun Dr Mahathir Mohamad pada awal tahun ini menunjukkan bahawa negara ini bersedia bergerak dalam hala tuju sama dengan negara-negara maju yang lain dalam mengharungi cabaran Industri 4.0.

Penggunaan prasarana teknologi tinggi dalam dasar ini mampu mengurangkan masa pembuatan dan kos pengeluaran sesebuah kenderaan di samping melengkapkan kitaran pengeluaran yang mampan dalam industri automotif dan seluruh sektor pembuatan di negara ini. Hal ini secara langsung akan memberi impak yang positif terhadap prestasi ekonomi negara.

Perkembangan teknologi digital yang lebih maju dan tanpa sempadan di era 4.0 mendatangkan kesan yang signifikan terhadap sektor keusahawanan termasuklah dari segi kos pengurusan, operasi dan pemasaran. Kewujudan pasaran perniagaan tanpa sempadan melalui kepelbagaian teknologi akan memudahkan golongan usahawan khususnya melibatkan Industri Kecil dan Sederhana (IKS) untuk memulakan perniagaan.

Di Malaysia, kerajaan telah menyediakan peruntukan kepada golongan anak muda untuk menceburi bidang keusahawanan melalui penubuhan *Malaysian Global Innovation and Creativity Centre* (MaGIC) pada tahun 2014. Antara tujuan penubuhan adalah untuk menyediakan ekosistem komprehensif kepada usahawan dan membantu mereka menjadi pemain di peringkat pasaran rantau ASEAN mahupun antarabangsa serta menyediakan infrastruktur sokongan, akses kepada model latihan dan kerjasama dengan pusat penyelidikan, universiti dan organisasi antarabangsa (Maisarah, 2017).

Baru-baru ini, syarikat telekomunikasi terkemuka negara iaitu Maxis Berhad (Maxis) telah menandatangani Memorandum Persefahaman (MoU) dengan syarikat Microsoft Malaysia Sdn. Bhd. yang bertujuan untuk menyediakan penyelesaian perniagaan secara digital dalam kalangan usahawan-usahawan tempatan dan sektor awam. Memorandum ini juga membuka peluang kepada industri-industri

berkaitan untuk membina kemudahan-kemudahan pintar dan aplikasi bersambung yang lain. Hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan ekonomi dan sektor pendigitalan di negara ini.

2. Mewujudkan Pelbagai Peluang Pekerjaan

Kepelbagaiannya teknologi dalam Revolusi Industri 4.0 akan mewujudkan pelbagai kerjaya yang baru. *McKinsey Global Institute* menganggarkan antara 400 juta sehingga 800 juta pekerjaan yang sedia ada akan digantikan pada tahun 2030.

Menurut *World Economic Forum*, satu laporan telah meramalkan akan wujudnya pekerjaan yang kukuh dalam sektor-sektor yang sedang rancak membangun seperti kecerdasan buatan, robotik, *blockchain* dan juga dalam kedudukan bukan berteknologi seperti perkhidmatan pelanggan, penjualan, pemasaran, latihan dan pembangunan kemahiran.

Kini, kerajaan sedang merangka Pelan Tindakan Sumber Manusia (NHRB) dalam berhadapan dengan cabaran Revolusi Industri 4.0 dan isu berkaitan pasaran buruh negara. Tujuan utama perangkaan pelan tindakan ini adalah untuk menganalisis perubahan dan peluang yang dihasilkan dalam pekerjaan, kemahiran dan pembangunan sumber manusia demi pertumbuhan ekonomi negara yang mampan di era pendigitalan.

Kajian yang dilakukan juga akan mengambil kira kesan peralihan, globalisasi, pendigitalan, e-dagang, perkembangan teknologi dan inovasi yang dibawa oleh Revolusi Industri 4.0 terhadap ekonomi Malaysia serta peluang pekerjaan untuk rakyat tempatan, warga asing dan ekspatriat.

Selain itu, pengiktirafan Malaysia sebagai hab pemasangan super dron dengan *Artificial Intelligence* (AI) kepada pasaran ASEAN pada tahun 2020 akan mewujudkan banyak peluang pekerjaan kepada rakyat tempatan di samping penggunaan teknologi baru yang lebih maju dan canggih.

3. Melahirkan Graduan Berinovasi dan Berkemahiran Tinggi

Revolusi Industri 4.0 adalah era yang bukan sahaja melibatkan pembelajaran komputer dan mesin sahaja, malahan melibatkan juga perancangan bakat dan inovasi. Kepelbagaiannya teknik dan domain dalam revolusi ini bakal membuka ruang kepada para pengajar dan pelajar untuk mempelajari sistem pendidikan baharu berorientasikan pendigitalan.

Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) berhasrat untuk melahirkan graduan masa depan yang memiliki kemahiran, kebolehan dan nilai kemanusiaan yang diperlukan untuk menyesuaikan dengan kepesatan perubahan teknologi. Institusi-institusi

pengajian tinggi telah diberikan tanggungjawab bagi mempersiapkan para graduan dengan set kemahiran yang tinggi dan berinovatif supaya mampu bersaing dengan baik semasa memasuki alam pekerjaan di masa akan datang.

Pada tahun 2018, syarikat komunikasi gergasi Huawei telah bekerjasama dengan sembilan universiti awam dan swasta di negara ini bagi menawarkan Pengiktirafan Huawei melalui program Akademi Maklumat dan Rangkaian Berdaftar Huawei (HAINA).

Tujuannya adalah untuk mendedahkan para graduan kepada teknologi canggih dan terkini daripada Huawei serta memberi mereka peluang menjalani latihan praktikal Informasi Teknologi Maklumat (ICT) agar mereka mampu menjadi pekerja berinovasi dan berkemahiran tinggi dalam sektor pendigitalan pada masa akan datang.

4. Menjamin Sistem Kehidupan Lebih Baik dan Sistematik

Revolusi Perindustrian Keempat akan mengubah bukan sahaja apa yang kita lakukan tetapi juga siapa kita termasuklah identiti dan semua isu yang berkaitan dengannya seperti privasi hidup, tanggapan pemilikan, masa bekerja dan masa lapang serta mempengaruhi bagaimana seseorang individu membangunkan kerjaya, memupuk kemahiran, bertemu dengan orang ramai dan memupuk hubungan (Schwab, 2016).

Kepelbagaiannya teknologi dan infrastruktur dalam Industri 4.0 telah mempengaruhi beberapa buah syarikat terkenal seperti *Sime Darby Plantation* dan *Novozymes* Malaysia untuk membina kilang dengan penggunaan beberapa peralatan teknologi tinggi seperti sensor, pengawal robotik dan *near-infrared spectrophotometer* serta mengimplementasikan teknologi canggih dalam sistem kawalan penyeliaan dalam memantau penghasilan produk di kilang tersebut dan menjalankan kajian terhadap masalah biologi dan kualiti produk mereka.

Baru-baru ini, syarikat telekomunikasi gergasi Malaysia, Celcom Axiata telah menandatangani perjanjian dengan syarikat Kwasa Land bagi membina sebuah bandar pintar di Kwasa Damansara, Sungai Buloh. Pembinaan ini akan melibatkan pembangunan infrastruktur teknologi maklumat (ICT), sambungan Internet Berkelaianan Tinggi 5G, sistem keselamatan pintar dan pengurusan mesra alam sekitar.

Kewujudan bandar ini akan memberi impak yang positif terhadap masyarakat dari segi pengurusan, keselamatan dan pembangunan yang sistematik serta mesra pengguna.

Penutup

Kehadiran Revolusi Industri 4.0 yang menekankan pembinaan teknologi realiti maya tanpa sempadan pasti memberikan kesan terhadap pelbagai aspek kehidupan. Daripada penghasilan wap sehingga kewujudan internet dan komputer, taraf hidup kebanyakan masyarakat di seluruh dunia telah bertambah baik.

Tanpa ragu-ragu, perkembangan teknologi yang lebih maju dan fleksibel pada Industri 4.0 ini berpotensi untuk meningkatkan aspek perubahan kehidupan masyarakat ke arah yang lebih sistematik dan berkualiti berbanding ketiga-tiga revolusi sebelum ini.

Perubahan teknologi yang berlaku dengan pantas ini memerlukan pelan perancangan yang mampan dan menyeluruh oleh semua pihak terlibat termasuklah penggubal dasar negara supaya perkembangan ekonomi berasaskan Revolusi Industri 4.0 dapat dimanfaatkan sebaiknya.

SENARAI RUJUKAN

- Agostini, L., & Filippini, R. (2019). Organizational and managerial challenges in the path towards Industry 4.0. *European Journal of Innovation Management*, 1-27.
- Ervural, B. C., & Ervural, B. (2018). Overview of Cyber Security in the Industry 4.0 Era. Dalam A. Ustundag, & E. Cevikcan, *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation* (hlm. 267-284). Springer International Publishing. Didapatkan dari https://www.researchgate.net/publication/319861803_Overview_of_Cyber_Security_in_the_Industry_40_Era
- Keliang, Z., Taigang, L., & Lifeng, Z. (2015). Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges. *12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)* (hlm. 2147-2152). Zhangjiajie: IEEE.
- Maisarah Mohamed Pauzi (2017). *Revolusi Perindustrian 4.0: Satu Pengenalan*. (Ahmad Fahmi Mokhtar, Ed.) PAMI Resources.
- Min, X., David, J. M., & Suk, H. K. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Opportunities and Challenges. *International Journal of Financial Research*, 9(2), 90-95.
- Morrar, R., Arman, H., & Mousa, S. (2017). The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): A Social Innovation Perspective. *Technology Innovation Management Review*, 7(11), 12-20.
- Schwab, K. (2016, Januari 14). *The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How To Respond*. Didapatkan dari World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>



Sila petik karya ini seperti berikut :
Shukri Mohamad. (2020, April 2). REVOLUSI INDUSTRI 4.0 :
Cabaran & Peluang. Perspektif, 10/2020.

Maklumat mengenai penerbitan Terengganu Strategic & Integrity Institute (TSIS) boleh didapati di :
www.tsis.my

