

Kedwicekatan Organisasi: Kompetensi Penting Mendepani Industri 4.0

ZAFIR MOHD MAKHBUL
Universiti Kebangsaan Malaysia
zafir@ukm.edu.my

MOHD NAZMY ABD LATIF
Universiti Kebangsaan Malaysia
nazmy_30@yahoo.com

FAZILAH MOHAMAD HASUN
fazilah_hasun@yahoo.com

ABSTRAK

Revolusi perindustrian bakal memberikan cabaran baharu kepada perusahaan kecil dan sederhana, terutamanya bagi sektor pembuatan. Cabaran-cabaran ini perlu ditangani secara efektif oleh organisasi dalam menjamin kelestarian dan kelangsungan perniagaan. Kedwicekatan organisasi (*organizational ambidexterity*) merupakan salah satu strategi yang dapat membantu organisasi untuk mengharungi cabaran Industri 4.0. Kedwicekatan organisasi mengandungi dua komponen yang utama iaitu eksplorasi (*exploration*) dan eksploitasi (*exploitation*). Dalam menongkah arus Industri 4.0, strategi eksplorasi dan eksploitasi perlu diselaraskan agar selari dengan kehendak dan cabaran semasa. Dapatan kajian akan membantu penyelidik dan pengamal perniagaan untuk memahami dengan lebih spesifik berkenaan strategi-strategi yang perlu dilaksanakan seiring dengan perubahan yang berlaku dalam persekitaran perniagaan.

Kata kunci: Kedwicekatan Organisasi, Industri 4.0.

PENGENALAN

Tidak berapa lama lagi, kita akan melangkah ke abad 21, iaitu suatu era yang bakal menyaksikan pelbagai perubahan dan cabaran baharu dalam atmosfera perniagaan terutamanya dalam sesebuah negara yang sedang membangun seperti Malaysia. Revolusi perindustrian merupakan peristiwa penting yang telah merubah corak perniagaan global semenjak kurun ke 18. Pada waktu ini, dunia sedang melalui fasa ketiga revolusi perindustrian dimana sektor perkilangan bergantung kepada teknologi perkomputeran, automasi dan elektronik dalam menghasilkan sesuatu produk. Pada tahun 2020, dunia dijangka akan mengalami revolusi perindustrian yang keempat (Industri 4.0), iaitu revolusi perindustrian yang bakal merubah kebergantungan teknologi dalam sektor pembuatan kepada tiga domain teknologi yang utama iaitu fizikal, digital dan biologikal. Perubahan ini sudah semestinya bakal memberi impak langsung terhadap industri pembuatan di seluruh dunia, terutamanya kepada perusahaan kecil dan sederhana (*Small and Medium Enterprises*).

Perusahaan kecil dan sederhana merangkumi 98% daripada jumlah perniagaan di Malaysia dan merupakan penyumbang terbesar terhadap pendapatan negara. Definisi perusahaan kecil dan sederhana adalah berbeza mengikut sektor perniagaan. Bagi sektor pembuatan, perusahaan kecil ditakrifkan berdasarkan perolehan jualan tahunan antara RM300,000 hingga RM15 juta atau mempunyai pekerja sepenuh masa sekurang-kurangnya lima hingga 75 orang. Perusahaan sederhana pula ditakrifkan berdasarkan perolehan jualan tahunan antara RM15 juta hingga RM50 juta atau mempunyai pekerja sepenuh masa antara 75 hingga 200 orang. Berdasarkan SME Annual Report (2017), sektor pembuatan telah menyumbang terhadap Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) sebanyak 7.6% pada tahun 2016, setelah mengalami peningkatan sebanyak 0.6% semenjak tahun 2010. Oleh itu, fokus perlu diberikan kepada pekilang kecil dan sederhana memandangkan Malaysia kini sedang bergerak ke arah negara berpendapatan tinggi seiring dengan visinasiona negara.

Masa berlalu dengan pantas. Sama ada bersedia atau tidak, negara kita akan turut menghadapi gelombang Industri 4.0. Revolusi perindustrian yang baharu ini akan merubah landskap dan tatacara perniagaan di era ini. Perubahan-perubahan yang dibawa oleh revolusi perindustrian ini perlu dikenalpasti dan keupayaan organisasi untuk melaksanakan langkah-langkah yang proaktif perlu ditingkatkan bagi menjamin keberadaan syarikat dalam lapangan perniagaan untuk jangka masa yang panjang. Kedwicekatan organisasi merupakan salah satu daripada strategi organisasi yang perlu diberikan tumpuan. Kedwicekatan organisasi secara umumnya merujuk kepada keupayaan organisasi untuk melaksanakan aktiviti eksplorasi (*exploration*) dan eksploitasi (*exploitation*) secara serentak dalam menjana nilai ekonomi bagi sesebuah syarikat (March, 1991). Kegagalan sesebuah organisasi untuk melaksanakan strategi yang efisien, terutamanya dalam situasi perniagaan yang semakin mencabar ini bakal menjadi penyebab terhadap kegagalan untuk mencapai misi dan matlamat jangka panjang organisasi.

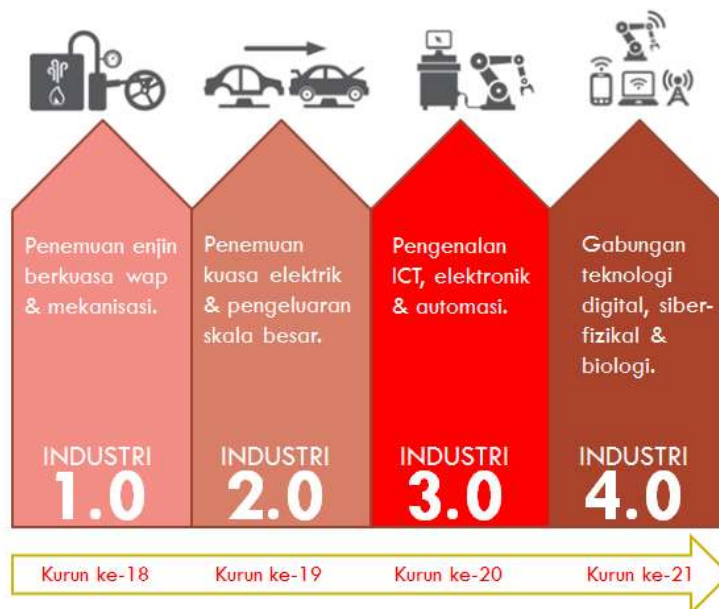
Dalam menongkah arus Industri 4.0 ini, kelebihan mungkin dilihat berpihak kepada firma-firma perkilangan yang berstatus mega atau multinasional. Ini adalah kerana, firma-firma ini mempunyai sumber dan aset yang mencukupi untuk bergerak selari dengan perubahan dalam persekitaran perniagaan mereka. Namun, bagaimanakah pula dengan industri perkilangan kecil dan sederhana? Apakah cabaran yang bakal tiba hasil daripada revolusi perindustrian ini? Apakah yang perlu dilakukan oleh pekilang-pekilang kecil dan sederhana untuk menyesuaikan diri dalam dunia digital dan automasi ini? Artikel ini akan membincangkan cabaran Industri 4.0 yang akan dihadapi oleh syarikat-syarikat perkilangan kecil dan sederhana serta peranan kedwicekatan organisasi dalam membantu syarikat-syarikat ini untuk mengharung cabaran Industri 4.0 dengan jayanya.

INDUSTRI 4.0

Sejarah telah mencatatkan tiga fasa revolusi perindustrian hingga kini. Revolusi perindustrian yang pertama bermula pada akhir kurun yang ke 17 di Great Britain. Revolusi perindustrian ini tercetus akibat didorong oleh kemunculan teknologi enjin berkuasa wap dan teknologi mekanisasi. Pada waktu itu, penemuan mesin penenun tekstil telah memberikan impak perniagaan yang signifikan terhadap negara-negara di benua Eropah dan Amerika Syarikat. Pada akhir kurun yang ke 18, revolusi perindustrian yang kedua telah membuka tirainya berikutan penemuan kuasa elektrik sebagai sumber utama dalam sektor pembuatan. Menurut Ghobakloo (2018), Henry Ford merupakan individu yang bertanggungjawab dalam mempelopori kaedah pengeluaran berskala besar yang seterusnya berjaya mempengaruhi sektor perkilangan di seluruh dunia. Revolusi perindustrian kedua ini telah berlangsung selama hampir 100 tahun, sebelum revolusi perindustrian yang ketiga mengambil alih tempatnya pada pertengahan kurun yang ke 20. Pada pertengahan tahun 1970-an, penggunaan

komputer, sistem elektronik dan sistem automasi dalam teknologi pembuatan telah menjadi pencetus kepada revolusi perindustrian yang ketiga. Kini, teknologi pembuatan telah mencapai fasa yang tercanggih melalui penggunaan pelbagai perisian komputer, robot industri dan internet sebagai medium untuk menghasilkan produk yang lebih efektif dari segi kos dan mampu menepati kehendak pasaran.

Rajah 1: Garis Masa Revolusi Perindustrian Dunia



Sungguhpun begitu, sejajar dengan perkembangan teknologi semasa dan perubahan dalam kehendak pasaran masa kini, revolusi perindustrian dijangka akan melalui fasa yang berikutnya dalam beberapa tahun yang mendatang. Revolusi perindustrian yang keempat sudah mula disebut-sebut sejak beberapa tahun yang lalu dan tumpuan terhadapnya sudah mula diberikan sama ada di peringkat akademik, peringkat nasional mahupun global. Di Malaysia, beberapa badan kerajaan seperti SME Corporation Malaysia dan Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri (MITI) sudah mula merangka pelan strategik dan menganjurkan pelbagai inisiatif bagi meningkatkan tahap kesediaan negara dalam menghadapi gelombang Industri 4.0. Rajah 1 menunjukkan secara grafik tentang fasa revolusi perindustrian sejak kurun ke 18 hingga kini.

Apakah sebenarnya Industri 4.0 ini? Konsep Industri 4.0 mula dibentangkan pada tahun 2011 di Ekspo Industri Hannover sebagai usaha untuk menambahbaik industri perkilangan di Jerman. Menurut MITI, terdapat perbezaan antara revolusi perindustrian ketiga dan Industri 4.0 yang mana revolusi perindustrian keempat merujuk kepada perubahan secara menyeluruh dan memberi impak kepada semua sektor perniagaan manakala Industri 4.0 hanya spesifik kepada sektor pembuatan. Berdasarkan Boston Consulting Group (2015), terdapat sembilan trend teknologi di sebalik Industri 4.0. Trend-trend tersebut ialah teknologi simulasi, industri *internet of things* (IoT), integrasi sistem, keselamatan siber, perkomputeran awan, pembuatan bahan-bahan tambahan (*additive manufacturing*), sistem pengukuhan realiti (*augmented reality*), analisis data raya dan robot automasi.

Secara amnya, Industri 4.0 merujuk kepada trend baharu dalam sektor pembuatan yang mana ia bakal melibatkan pertukaran dan pemprosesan data untuk memacu mesin-mesin pintar dalam menghasilkan sesuatu produk. Berbeza dengan revolusi perindustrian ketiga, Industri 4.0 bakal menaiktaraf sektor pembuatan melalui gabungan antara teknologi digital,

siber-fizikal dan biologikal. Melalui pendekatan ini, pengeluaran berskala besar akan menjadi lebih fleksibel dan produk akhir dapat disesuaikan dengan kehendak pengguna. Selain itu, kos dan masa pembuatan juga dapat dikurangkan melalui penggunaan teknologi terkini seperti robot industri dan percetakan tiga dimensi (3D) yang membolehkan arahan digital diterjemahkan ke dunia fizikal dengan lebih mudah dan pantas.

CABARAN DALAM INDUSTRI 4.0

Industri 4.0 boleh menjadi berita gembira atau menjadi ancaman kepada syarikat-syarikat di sektor pembuatan, bergantung kepada keupayaan syarikat-syarikat ini untuk bergerak selari dengan perubahan ini. Peralihan trend dalam sektor pembuatan yang bakal berlaku tidak lama lagi secara tidak langsung akan memberi impak terhadap strategi dan keupayaan syarikat-syarikat perkilangan yang berada dalam pasaran semasa. Oleh itu adalah penting bagi pengamal perniagaan untuk mengenalpasti cabaran-cabaran yang bakal dihadapi rentetan daripada Industri 4.0 agar aspek-aspek yang bakal ditambahbaik adalah selari dengan cabaran tersebut.

Sung (2018) telah menggariskan beberapa isu yang bakal dihadapi menjelang kemunculan Industri 4.0:

1. Isu keselamatan teknologi informasi (IT).
2. Tahap kestabilan atau latensi perlu diambil perhatian untuk menghubungkan mesin-mesin pintar.
3. Perlu mengekalkan integriti dalam proses pengeluaran.
4. Kegagalan fungsi IT bakal meningkatkan kos pengeluaran.
5. Perlu melindungi pengetahuan praktikal industri (*know-how*).
6. Kekurangan kemahiran untuk menghadapi Industri 4.0.
7. Kurang kebergantungan terhadap Jabatan IT.
8. Keengganan untuk berubah daripada pemegang taruh.
9. Ancaman terhadap peluang pekerjaan, terutamanya tenaga kerja kurang mahir.

Secara spesifiknya, pekilang kecil dan sederhana akan menghadapi beberapa cabaran yang bakal dibawa oleh Industri 4.0. Cabaran-cabaran ini boleh ditangani melalui persediaan yang menyeluruh serta melalui perlaksanaan strategi yang mampan oleh pekilang kecil dan sederhana. Oleh itu, tahap kesedaran yang tinggi dan keupayaan untuk memahami fenomena Industri 4.0 adalah kritikal bagi pekilang kecil dan sederhana dalam merangka strategi yang bersesuaian.

1. **Perubahan teknologi:** Industri 4.0 akan mewujudkan kilang pintar menerusi peningkatan taraf perisian dan teknologi mesin-mesin pembuatan. Melalui Industri 4.0, penggunaan mesin-mesin konvensional akan digantikan dengan sistem siber-fizikal, yang mana sistem ini memerlukan keupayaan teknologi IT yang tinggi dan konsisten untuk menghubungkan mesin-mesin pintar dalam menghasilkan sesuatu produk. Selain itu, teknologi perkomputeran awan (*cloud computing*) juga merupakan salah satu aspek teknologi yang penting dalam meningkatkan kelancaran dan keberkesanan sektor pembuatan. Melalui teknologi perkomputeran awan, pekilang dapat berinteraksi secara langsung dengan pihak-pihak yang berkepentingan, tanpa mengira masa dan lokasi. Perubahan dalam teknologi bakal memberikan tekanan terhadap industri kecil dan sederhana. Ini adalah kerana, perubahan dalam teknologi akan memerlukan organisasi untuk menanggung kos pembangunan teknologi, mendapatkan sokongan daripada pihak atasan serta memiliki pekerja yang berkemahiran dan berpengetahuan tinggi.

2. **Peningkatan kadar persaingan:** Perubahan yang berlaku melalui Industri 4.0 bakal membuka ruang kepada kemunculan syarikat-syarikat baharu dalam pasaran perniagaan. Selain itu, Industri 4.0 juga akan mempengaruhi syarikat-syarikat yang sedia ada untuk meningkatkan keupayaan mereka dalam menawarkan produk dan perkhidmatan yang relevan dengan situasi dan kehendak semasa. Selain itu, kebergantungan terhadap internet akan mewujudkan dunia perniagaan tanpa sempadan yang mana pelanggan boleh berhubung secara langsung dengan pengilang. Perkara ini akan memberikan kelebihan kepada pelanggan untuk memilih pengilang yang mampu memberikan tawaran yang lebih menarik dengan lebih mudah dan cepat. Perkara ini akan menjadi cabaran yang getir kepada industri kecil dan sederhana sekiranya mereka gagal untuk berdiri sama tinggi dengan pesaing-pesaing mereka.
3. **Keperluan terhadap tenaga kerja mahir:** Sejarah revolusi perindustrian merekodkan perubahan terhadap keperluan tenaga manusia. Melalui Industri 4.0, kebanyakan fungsi yang sebelum ini dilakukan oleh tenaga manusia bakal digantikan oleh mesin-mesin pintar dan robot-robot industri. Isu yang bakal timbul adalah berkenaan status pekerja yang melakukan tugas rutin dan hanya mempunyai kemahiran-kemahiran asas. Ini adalah kerana keperluan terhadap pekerja berkemahiran asas akan berkurang dan pasaran kerja bakal mendambakan tenaga kerja yang berkemahiran tinggi. Tempias daripada perubahan ini sudah tentu akan dirasai oleh pekilang-pekilang kecil dan sederhana, yang mana pengetahuan dan kemahiran pekerja mereka perlu ditingkatkan agar pekerja dan organisasi perniagaan IKS kekal relevan dengan arus perubahan semasa.
4. **Saingan inovasi:** Pembangunan kilang-kilang pintar dalam Industri 4.0 akan merubah produk yang dahulunya lebih bersifat identikal. Melalui pelaksanaan kilang pintar, produk-produk boleh ditempah khas mengikut kehendak pelanggan melalui integrasi sistem IT yang dapat melaras barisan pengeluaran (*production line*) dan jaringan perhubungan dengan pembekal. Selain itu, inovasi produk dapat dilaksanakan dengan lebih mudah melalui perisian-perisian terkini dan teknologi percetakan 3D. Teknologi ini dapat memendekkan masa dan kos inovasi yang mana prototaip fizikal sesuatu produk tidak perlu lagi dibangunkan seperti sebelum ini. Oleh itu, saingan inovasi juga merupakan aspek yang dapat menggugat pekilang kecil dan sederhana. Jika mereka gagal untuk mencari jalan untuk mengatasi tahap inovasi pesaing-pesaing mereka, maka mereka akan ketinggalan dan sukar untuk menembus pasaran yang semakin mencabar ini.
5. **Ekonomi skala (*Economy of scales*):** Industri 4.0 bakal meningkatkan kadar pengeluaran berskala besar dan lebih fleksibel dalam memenuhi permintaan dalam pasaran. Kadar pengeluaran yang tinggi bakal meminimumkan kos pengeluaran sesebuah syarikat pengeluar. Oleh itu, pasaran bakal disajikan dengan pelbagai produk yang memiliki kualiti yang lebih unggul dan dalam masa yang sama, menawarkan harga yang lebih kompetitif. Bagi pekilang kecil dan sederhana, isu ini merupakan faktor yang amat kritikal. Kegagalan untuk bersaing secara radikal akan memberikan kesan negatif terhadap pekilang kecil dan sederhana untuk mendapatkan perkongsian pasaran (*market share*).

KEDWICEKATAN ORGANISASI

Kedwicekatan organisasi merupakan kompetensi yang perlu dimiliki oleh syarikat-syarikat kecil dan sederhana dalam sektor pembuatan untuk mengharungi cabaran Industri 4.0.

Kedwicekatan didefinisikan sebagai kebolehan sesebuah organisasi untuk melakukan dua perkara secara serentak. Secara khususnya, kedwicekatan organisasi merujuk kepada kebolehan organisasi untuk menjalankan aktiviti-aktiviti eksplorasi dan eksploitasi dalam menjana nilai-nilai yang diperlukan untuk kejayaan jangka panjang sesebuah organisasi.

Kedwicekatan organisasi mengandungi dua komponen yang utama iaitu eksplorasi dan eksploitasi. Secara umumnya, eksplorasi merupakan aktiviti-aktiviti yang dijalankan untuk mencari idea dan peluang-peluang baharu dalam mengembangkan aktiviti perniagaan manakala eksploitasi merujuk kepada keupayaan organisasi untuk meningkatkan kualiti dalam pelaksanaan aktiviti-aktiviti perniagaan (March, 1991).

Selain itu, terdapat tiga pendekatan kedwicekatan organisasi iaitu kedwicekatan temporal (*temporal ambidexterity*), kedwicekatan struktural (*structural ambidexterity*) dan kedwicekatan kontekstual (*contextual ambidexterity*) (Gibson & Birkinshaw, 2004; Tushman & O'Reilly, 1996). Kedwicekatan temporal merujuk kepada pelaksanaan eksplorasi dan eksploitasi secara berasingan. Ianya bergantung kepada keperluan dan fokus hanya diberikan kepada bahagian yang telah ditentukan oleh pihak atasan. Kedwicekatan struktural pula merujuk kepada pelaksanaan aktiviti eksplorasi dan eksploitasi oleh dua unit yang berbeza, manakala kedwicekatan kontekstual pula merujuk kepada aktiviti eksplorasi dan eksploitasi yang dilaksanakan secara serentak. Kedwicekatan temporal dan struktural lebih sesuai dilaksanakan oleh firma-firma yang mempunyai sumber dan struktur organisasi yang lebih tersusun manakala kedwicekatan kontekstual adalah lebih sesuai bagi syarikat-syarikat kecil dan sederhana.

Berikut merupakan perkara-perkara yang boleh dilaksanakan oleh pekilang kecil dan sederhana melalui pendekatan eksplorasi sebagai persediaan untuk menghadapi Industri 4.0:

1. **Mengadaptasi teknologi terkini:** Sembilan trend teknologi dalam Industri 4.0 perlu menjadi tunggak kepada industri kecil dan sederhana. Mereka perlu peka dengan perubahan teknologi semasa dan mula meneroka teknologi yang bersesuaian dengan kemampuan mereka serta produk yang akan dihasilkan agar tidak ketinggalan.
2. **Merekrut tenaga kerja mahir:** Industri 4.0 memerlukan pekerja yang mahir untuk mengendalikan mesin-mesin pintar. Sebagai contoh, menerusi sistem pengukuhan realiti (*augmented reality system*), pekerja perlu memberikan arahan kepada mesin pintar menerusi peranti elektronik (Boston Consulting Group, 2015). Oleh itu, adalah kritikal bagi syarikat-syarikat kecil dan sederhana untuk mendapatkan tenaga kerja yang mempunyai kemahiran dan pengetahuan berkaitan teknologi ini agar proses perubahan dapat dilakukan dengan lancar dan efektif.
3. **Inovasi produk:** Fleksibiliti dalam sistem perkilangan merupakan perkara asas dalam Industri 4.0. Produk yang bersifat identikal bakal diganti dengan produk-produk yang dapat menepati citarasa dan kehendak pelanggan. Oleh itu, adalah kritikal bagi pekilang kecil dan sederhana untuk meneroka dan mendapatkan idea baru berkenaan produk yang akan ditawarkan menjelang Industri 4.0.
4. **Menetapkan sasaran pasaran:** Pasaran perniagaan bakal mengalami peningkatan dan variasi dalam permintaan. Para pelanggan akan mempunyai banyak pilihan melalui kualiti produk dan harga yang ditawarkan oleh pembekal. Oleh itu, adalah penting bagi pekilang kecil dan sederhana untuk menetapkan sasaran pasaran agar produk yang bakal ditawarkan menepati kehendak pengguna. Selain itu, menentukan sasaran pasaran adalah kritikal dalam membantu syarikat perkilangan untuk merangka strategi yang bersesuaian.
5. **Membina hubungan strategik:** Industri 4.0 memerlukan jaringan perhubungan yang kompleks antara pekilang dan pemegang taruh. Oleh itu, pekilang kecil dan sederhana perlu bijak untuk meneroka pembekal-pembekal yang relevan, rakan-rakan sekutu (*alliance*) yang boleh dipercayai, syarikat-syarikat logistik yang efisien, pelabur-

pelaburserta pelanggan-pelanggan yang berpotensi. Hubungan yang strategik antara pekilang dengan pihak-pihak berkepentingan ini akan membantu dalam melancarkan dan meningkatkan prospek perniagaan dalam Industri 4.0.

Selain itu, pekilang kecil dan sederhana juga perlu meningkatkan keupayaan operasinya melalui aktiviti eksploitasi agar organisasi mereka berupaya melaksanakan aktiviti-aktiviti perniagaan dengan lancar dan fleksibel menjelang Industri 4.0. Jabbour, Jabbour, Foropon & Filho (2018) telah mencadangkan beberapa faktor yang perlu diberi perhatian dalam menghadapi Industri 4.0. Faktor-faktor ini secara amnya boleh dikelaskan sebagai aktiviti-aktiviti eksploitasi sesebuah organisasi:

1. **Pengurusan kepimpinan:** Kepimpinan merupakan aspek penting dalam mempengaruhi kejayaan dalam melakukan perubahan. Dalam konteks Industri 4.0, kepimpinan transformasi (*transformational leadership*) mungkin dilihat lebih berkesan dalam memberikan inspirasi kepada ahli-ahli organisasi untuk bergerak bersama dalam melakukan perubahan. Oleh itu, pekilang kecil dan sederhana perlu memastikan setiap pengurus dapat meningkatkan kemahiran kepimpinan mereka agar selari dengan keperluan dalam menghadapi perubahan.
2. **Kesediaan perubahan organisasi:** Pengurusan perubahan (*change management*) perlu dirangka dan dilaksanakan dengan berkesan dalam menghadapi Industri 4.0. Struktur syarikat, visi, objektif dan strategi organisasi perlu diselaraskan agar menepati kehendak perubahan dalam Industri 4.0.
3. **Latihan dan pembangunan pekerja:** Latihan dan pembangunan pekerja perlu dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan, kemahiran dan kebolehan tenaga kerja agar mencapai standard yang diperlukan oleh Industri 4.0. Pengetahuan dan kemahiran berkaitan teknologi-teknologi baharu perlu ditekankan agar pekerja dapat menerima pembaharuan yang bakal dilaksanakan.
4. **Budaya organisasi:** Budaya organisasi merujuk kepada norma dan nilai yang dimiliki secara kolektif oleh ahli-ahli organisasi. Dalam menghadapi Industri 4.0, budaya kerja yang bersesuaian perlu diterapkan dalam kalangan ahli organisasi. Dalam menempuh cabaran Industri 4.0, adalah penting bagi pekilang kecil dan sederhana untuk mempunyai tahap tingkahlaku kewarganegaraan organisasi (*organizational citizenship behavior*) yang tinggi, komitmen pekerja, komunikasi menegak dan mendatar serta budaya kerja berkumpulan untuk memudahkan transaksi perubahan dalam Industri 4.0.

KESIMPULAN

Industri 4.0 merupakan fenomena perindustrian yang bakal merubah landskap perniagaan global, terutamanya dalam sektor pembuatan. Industri 4.0 diasaskan oleh sembilan trend teknologi yang akan mempengaruhi syarikat-syarikat pembuatan di seluruh dunia. Bagi industri kecil dan sederhana, Industri 4.0 merupakan cabaran getir yang perlu ditempuhi secara sistematik agar faedah yang ada padanya dapat diperolehi semaksimum mungkin. Secara umumnya, Industri 4.0 bakal memberikan cabaran dari segi perubahan teknologi, peningkatan dalam persaingan, keperluan terhadap tenaga kerja mahir, saingan inovasi dan isu berkaitan ekonomi skala.

Keupayaan pekilang kecil dan sederhana untuk melaksanakan aktiviti-aktiviti berkaitan eksplorasi dan eksploitasi akan memberikan kelebihan kepada mereka untuk mempersiapkan diri dalam menempuh cabaran alaf baru ini. Melalui aktiviti-aktiviti eksplorasi, pekilang kecil dan sederhana dapat meningkatkan tahap inovasi produk, mengenalkan sasaran perniagaan yang baharu, memperluaskan jaringan dan fleksibiliti

dengan pembekal serta memperoleh tenaga kerja mahir yang bersesuaian dengan kehendak Industri 4.0. Aktiviti eksploitasi pula akan memberikan kelebihan kepada pekilang kecil dan sederhana dalam meningkatkan tahap kesediaan untuk menghadapi Industri 4.0 serta menambahbaik operasi pembuatan agar dapat memenuhi kepelbagaian dalam permintaan pada masa hadapan.

Artikel ini diharap dapat memberikan input berguna kepada penyelidik dan pekilang kecil dan sederhana dalam mengenalpasti dan memahami cabaran yang bakal dilalui dalam era Industri 4.0. Seterusnya, strategi-strategi yang bersesuaian perlu dilaksanakan oleh pekilang kecil dan sederhana dalam menangani cabaran yang dibawa oleh Industri 4.0. Keupayaan pekilang kecil untuk melaksanakan strategi-strategi kedwicekatan organisasi akan membantu mereka untuk terus kekal relevan dalam pasaran perniagaan yang semakin dinamik ini.

PERAKUAN

Penyelidikan ini dibiayai oleh Skim Geran Penyelidikan Fundamental (FRGS/1/2017/SS03/UKM/02/1).

RUJUKAN

- Boston Consulting Group (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Capaian di <https://www.bcg.com>.
- Ghobakhloo, M. (2018). The future of manufacturing industry: A strategic roadmaptoward Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2018-0057>.
- Gibson, C.B. & Birkinshaw, J. (2004). The antecedents, consequences, and mediating role of organizationalambidexterity. *Academy of Management Journal*, 47(2), 209-226.
- Jabbour A.B.L.D.S., Jabbour, C.J.C., Foropon, C., & Filho, M.G. (2018). When titans meet – Can industry 4.0 revolutionise the environmentallysustainablemanufacturing wave? The role of critical success factors. *Technological Forecasting & Social Change*, 132, 18-25.
- March, J.G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), 71-87.
- SME Annual Report (2017). Capaian di <http://www.smecorp.gov.my/images/SMEAR/latest/Chapter2.pdf>.
- Sung, K.S. (2018). Industry 4.0: A Korea perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 40-45.
- Tushman, M.L. & O'Reilly, C.A. (1996). Ambidextrous organizations: managing evolutionary and revolutionarychange. *California Management Review*, 38(4), 8-30.