

PENDIDIKAN NILAI DAN REVOLUSI INDUSTRI KEEMPAT: SATU PERSAINGAN?

**CHE SULAILA CHE HARUN, MASHITOH YAACOB, KHAIRUL ANWAR
MASTOR & WAN ZULKIFLI WAN HASSAN**
Institut Islam Hadhari, Universiti Kebangsaan Malaysia
Pusat Citra Universiti, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Revolusi industri keempat atau dikenali sebagai Industrial Revolution 4.0 (IR4.0) atau Industri 4.0 dan Smart Factory adalah peningkatan dari Revolusi Industri ke 3 iaitu revolusi digital. IR4.0 adalah penggunaan automasi dan pertukaran data dalam teknologi pembuatan yang menggabungkan fizikal, digital dan biologi “sistem fizikal siber” untuk memberi impak kepada semua disiplin, ekonomi dan industri. Objektif kajian ini adalah bagi membincangkan cabaran-cabaran dalam memperkenalkan konsep pendidikan 4.0 dan strategi yang digunakan dalam merangka pendidikan 4.0. Kajian ini menggunakan kaedah kualitatif deskriptif dengan menggunakan kajian kepustakaan sebagai sumber data sekunder. Hasil kajian mendapati sistem pendidikan 4.0 menerapkan nilai-nilai yang berteknologi tinggi dalam pengajaran dan pembelajarannya, manakala penerapan tahap pemikiran kreatif dan inovatif diamalkan dalam kurikulum pembelajaran di semua peringkat pendidikan. Kajian ini adalah kajian rintis ke arah penghasilan sebuah buku konsep pendidikan era IR4.0.

Kata kunci: *Revolusi industri, pendidikan 4.0, pengajaran dan pembelajaran*

ABSTRACT

The fourth industrial revolution or known as Industrial Revolution 4.0 (IR4.0) or Industry 4.0 and Smart Factory is an improvement from the 3rd Industrial Revolution which is the digital revolution. IR4.0 is the use of automation and data exchange in manufacturing technology that combines physical, digital and biological “cyber physical systems” to impact all disciplines, economies and industries. The objective of this study is to discuss the challenges in introducing the concept of education 4.0 and the strategies used in designing education 4.0. This study uses a descriptive qualitative method by using a literature review as a secondary data source. The results of the study found that the 4.0 education system applies high-tech values in its teaching and learning, while the application of creative and innovative thinking levels is practiced in the learning curriculum at all levels of education. This study is a pilot study towards the production of an educational concept book of the IR4.0 era.

Keywords: Industrial revolution, education 4.0, teaching and learning

PENGENALAN

Istilah ‘revolusi’ membawa makna perubahan yang mendadak dan radikal, maka dalam revolusi industri ia merupakan perubahan yang berlaku dalam segala aspek termasuklah ekonomi, perniagaan, organisasi, sosial dan sebagainya. Sejarah perubahan revolusi industri telah membawa banyak perubahan dalam sistem ekonomi dan sosial manusia yang dilihat perubahan kearah yang lebih tersusun dan berstruktur hingga ke hari ini.

Dengan memperkenalkan teknologi *cyber-physical systems*, menjadikan IR4.0 adalah berasaskan *Internet of Things* (IoT) dan *networking* iaitu jaringan teknologi tanpa sempadan. Hal ini menjadikan segala informasi yang diterima membolehkan organisasi dikawal dan diuruskan dengan cepat dan cekap dengan pendekatan penggunaan sistem automasi. Perkembangan revolusi keempat berlaku dengan lebih pantas berbanding perkembangan revolusi sebelumnya. Hal ini turut mempengaruhi manusia dalam cara hidup dan cara berfikir.

Kemajuan yang terhasil dalam IR4.0 dapat menghubungkan berbilion-bilion individu ke dalam satu jaringan (*web*), dan memberi banyak kemudahan kepada kehidupan manusia samada dalam bidang perubatan, pendidikan, perniagaan dan sebagainya. Misalnya, penggunaan bioteknologi yang memudahkan pakar-pakar perubatan untuk melakukan rawatan, mewujudkan keberkesanan pembelajaran, meningkatkan kecekapan perniagaan, dan membantu menubuhkan semula persekitaran semula jadi melalui pengurusan aset yang lebih baik. Hal ini menyebabkan kepesatan industri 4.0 yang berasaskan bidang-bidang seperti robotik dan cerdas buatan (*artificial intelligence – AI*), teknologi nano, perkomputeran kuantum, kejuruteraan genetik, teknologi bio, dan pencetak 3D (Schwab, 2016).

Kemunculan informasi dalam berbagai bentuk dan ukuran dan secara berperingkat telah berkembang pesat sehingga semakin tidak terkendali (*overload*), telah memberi kesan yang ketara kepada generasi muda iaitu generasi Z (Gen-Z). Gen-Z memiliki kecerdasan canggih dan pintar serta kemampuan digital, yang mana mereka merupakan genre yang terkomputerisasi dan memiliki sikap pemahaman dan artikulasi khusus. Mereka juga mampu mengeksploitasi internet dan membuat inovasi yang terkomputerisasi menjadi sesuatu yang imajinatif, inventif dan ekspresif (Majidah, Dian Hasfera & M. Fadli, 2019). Perkembangan generasi ini telah memberi cabaran-cabaran dalam dunia pendidikan dan membawa kepada perubahan dalam rangka strategi baru sistem pendidikan negara agar ia selari dengan perkembangan generasi semasa.

CABARAN PENDIDIKAN 4.0 DALAM KEBERKESANAN PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Pendidikan dalam era IR4.0 telah memberi kesan kepada dunia pendidikan di Malaysia. Elemen-elemen yang menjadi fokus utama pendidikan tinggi di Malaysia adalah seperti *Future Ready Curriculum*, *Agile Governance*, *Talent Planning* dan *Research and Innovation*. Bermula dengan sistem pendidikan berdigital yang mengharuskan setiap elemen dalam bidang pendidikan beradaptasi dengan perubahan teknologi yang berlaku. Misalnya konsep kemahiran abad 21 (*21st century skills*), pendekatan saintifik (*scientific approach*), pembelajaran autentik dan penilaian autentik (*authentic learning and authentic assesment*) (Daryanto & Karim, 2017). Justeru, konsep ini telah menjadi panduan misalnya kepada institusi pendidikan tinggi (IPT) dalam membentuk kurikulum pendidikan berteraskan pendidikan yang lebih fleksibel.

Pengajaran dan Pembelajaran yang Fleksibel, Program Pengajian bersifat Multi- dan Penilaian yang Luwes

Model tradisional pendidikan tinggi arus perdana tidak dapat memenuhi keperluan pelajar abad ke-21 (Castle & McGuire, 2010; Siemens, 2005). Perbincangan mula timbul bagi memikirkan masa depan pendidikan tinggi sehinggalah diperkenalkan *Massive Open Online Course* (MOOC) sebagai suatu perubahan baru dalam bidang pendidikan (Daniel, 2012; Harden, 2013). MOOC adalah pembelajaran atas talian yang dapat diakses oleh semua orang diseluruh dunia secara percuma dan dapat menampung kapasiti pelajar pada skala yang besar (Nordin, Norman, & Embi, 2015). MOOC dilihat sebagai suatu bentuk pemanfaatan teknologi informasi yang menyumbang dalam persediaan pembelajaran abad ke-21 (Widodo, 2015), selain dapat memacu pembelajaran yang lebih bebas (*flexible education*).

Universiti awam seperti Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) misalnya, telah melalui perubahan tersebut dengan menggunakan pendekatan yang lebih sistematik dan fleksibel, misalnya penggunaan teknologi dalam pembelajaran *e-learning*. Pembelajaran *e-learning* menggunakan aplikasi internet yang dapat menghubungkan antara pengajar dan pelajar dalam sebuah ruang belajar *online* (Silahuddin, 2015). Malah pembelajaran *e-learning* dapat dimanfaatkan dengan baik dengan menggunakan LSM (*Learning management system*) dan *mobile learning* sebagai media pembelajaran (Aminudin, 2013). Dengan kaedah ini ia dapat memanfaatkan kemampuan pelajar dalam menganalisis, mengevaluasi, mengelaborasi dan mencipta, selain dapat menggunakan berbagai strategi berfikir secara kreatif melalui penggunaan *mind mapping*, *visual creativity*, *word association*, *SWOT analysis*, dan *lateral thinking* untuk menemukan dan menyampaikan idea-idea baru (Kivunja, 2014).

Selain itu, pengenalan kepada program yang bersifat inter-, multi dan rentas disiplin merupakan aspek perlu ditekankan dalam Pendidikan 4.0. hal ini kerana teras program yang bersifat inter-, multi-, dan rentas disiplin ini akan menghasilkan pelajar yang mempunyai 'pemikiran global' yang bersifat lebih kreatif (Buzan, 2001; De Bono, 2000). Ia juga merangsang pemikiran kritis tentang persoalan *why* atau *where*, dan bukan hanya persoalan *what* atau *how*. Sehubungan itu, pada awal tahun 2012, Kementerian Pengajian Tinggi (KPT) dalam satu kenyataan oleh menterinya, menyarankan agar Institusi Pengajian Tinggi Awam (IPTA) memberi perhatian khusus kepada Pendidikan Liberal dan Multidisiplin dalam semua program pengajian. Perkara ini juga dibangkitkan sewaktu pelancaran Dialog Nasional Pendidikan Negara 2012 di UKM, yang menyarankan agar sistem pendidikan kebangsaan perlu dinilai semula untuk meningkatkan kebolehan negara bersaing di peringkat antarabangsa.

Peranan pendidik amat penting dalam memberikan penilaian dan pentaksiran yang lebih luwes (*evaluation not examined*) kepada pelajar. Melalui kaedah ini, pendidik dapat menilai kemampuan pelajar menggunakan berbagai kemungkinan dalam menyelesaikan masalah (Lubart, 2010). Kaedah pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) melalui program berbentuk modular atau projek dapat mendedahkan pelajar kepada metodologi pemerhatian (*observation*) dan temubual (*interview*) (Dochy, et al., 2003). Hal ini ini dapat mencorakkan pemikiran pelajar yang lebih kreatif secara lisan, tulis dan komunikasi non-verbal dalam berbagai bentuk dan konteks, mendorong pelajar menjadi pendengar yang aktif dan efektif, mendedahkan pelajar cara menggunakan komunikasi berbagai tujuan, mendorong pelajar memanfaatkan berbagai media dan teknologi dengan lebih efektif, dan melatih pelajar untuk berkomunikasi secara efektif dalam lingkungan, termasuk penggunaan pelbagai bahasa (Trilling & Fadel, 2009).

Penggunaan Aplikasi Teknologi IR4.0 Dalam Pendidikan 4.0 dan Infrastruktur Pendidikan

Pendidikan abad ke-21 memerlukan *life and creer skills*, *learning and innovation skills*, dan *information media and tecnology skills*, yang disebut sebagai "21 st century knowledge-skills rainbow" (Trilling & Fadel, 2009). Lima domain utama dalam ketrampilan pendidikan abad

ke-21 adalah literasi digital, pemikiran yang intensif, komunikasi efektif, produktiviti tinggi dan nilai spiritual serta moral (Osman, Hiong & Vebrianto, 2013). Pelajar perlu didedahkan dengan penggunaan aplikasi teknologi terkini seperti komputer. Literasi komputer iaitu tahu menggunakan dan mengendalikan komputer berkait dengan penggunaan peranti *software* dan *hardware*, pemahaman menggunakan berbagai sumber, bentuk, akses dan informasi, tahu cara produksi dan manfaat informasi secara sosial (*social structural*), penelitian dan pengetahuan menggunakan teknologi informasi, kemampuan komunikasi dan menerbitkan informasi, pemahaman mengenai perkembangan teknologi informasi, dan kemampuan mengevolusi manfaat teknologi baru (Shapiro & Hughes, 1996). Justeru, boleh dikatakan pendidikan 4.0 sebagai *ways to thinking (knowledge, critical and creative thinking)*, *ways to learning (literacy and softskills)*, dan *ways to learning with other (personal, social, and civic responsibilities)* (Griffin & Care, 2015).

Pendidikan 4.0 perlu kepada penglibatan inovasi teknologi berimpak tinggi dalam pengajaran dan pembelajaran dengan teknik yang terkini seperti *Cloud Computing*. Penglibatan berinovasi ini juga perlu menekankan kepada konsep *digital economy*, *artificial intelligence (AI)*, *big data*, *robotic*, *blockchain*, teknologi angkasa dan sebagainya (Schwab, 2016). Penguasaan *coding* juga amat penting bagi memudahkan interaksi dengan teknologi. Facebook yang dibangunkan oleh seorang pelajar menggabungkan *high level languages* dengan *graphical user interface (GUI)* dengan menggunakan *code* (Wood, et.al. 2017). Teknologi ini merupakan salah satu interaksi jarak jauh antara pelajar dengan pelajar dan pengajar.

Internet of Things (IoT) adalah manusia dan objek disediakan dengan identiti eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia iaitu interaksi manusia ke komputer (Burance & Misalkar, 2015). IoT merupakan perkembangan keilmuan yang mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet (Keoh, Kumar & Tschofenig, 2014). Ia juga menghubungkan peralatan (*things*) kepada infrastruktur internet (wayar / tanpa wayar) dan menggunakan perhubungan tersebut untuk memantau atau mengawal peralatan secara jarak jauh.

Bidang pendidikan menerima impak teknologi IoT dalam melestarikan pendidikan yang lebih berkesan dan efisien. Bermula dengan penggunaan internet di University California, Los Angeles (UCLA) pada era 60an, IoT dalam dunia pendidikan mula berkembang. Penyelidik-penyelidik dalam bidang teknologi mula membincangkan hal bagaimana teknologi IoT ini dapat mengubah persekitaran pembelajaran di institut pengajian tinggi. Akses pengkomputeran, kandungan dalam talian yang berkualiti tinggi dan penyambungan media sosial boleh digunakan untuk meningkatkan pengalaman pendidikan dan dalam pada masa yang sama pelajar boleh menyelesaikan kerja kursus mereka dengan video, aktiviti, penilaian, dan perbualan yang berkaitan dengan pelajar dan fakulti di seluruh dunia (Maggie & Max, 2010). Misalnya, kaedah penyelidikan akademik terhadap pelbagai aspek IoT telah dijalankan di kebanyakan institusi pengajian tinggi seperti "makmal hidup" di Carnegie Mellon University, dimana ia mewujudkan platform yang akan membolehkan penerima, alat dan bangunan yang berkaitan dengan Internet untuk berkomunikasi antara satu sama lain.

Selain itu, sudut persekitaran yang selamat disesebuah universiti membolehkan teknologi IoT dipraktikkan dengan lancar. Misalnya, sistem penggera aktif yang dihubungkan terus ke unit kecemasan seperti jabatan polis, bomba dan hospital dapat mewujudkan persekitaran yang selamat bagi tenaga pengajar dan pekerja terutamanya kepada para pelajar. Dengan pemasangan sistem keselamatan CCTV ditempat-tempat yang terlindung dan sunyi juga dapat meningkatkan tahap persekitaran yang selamat. Dengan teknologi ini juga, pihak berkuasa dan keselamatan dapat menerima maklumat amaran awal apabila terjadi sesuatu kecemasan dan dalam pada masa yang sama tindakan pantas dapat diambil. Justeru, dengan

adanya sistem pendidikan yang efisien serta berdaya maju memberi impak besar kepada penggunaan teknologi IoT, seterusnya pembelajaran menggunakan kandungan dalam talian yang berkualiti tinggi seperti e-learning mampu menawarkan pelbagai kemudahan dan maklumat yang menguntungkan pelajar dan pendidik.

Infrastuktur universiti juga perlukan jaringan jalur lebar yang berkapasiti tinggi. Penyambungan dalam ciri teknologi IoT lebih menjurus kepada penyambungan rangkaian tanpa wayar yang dikenali sebagai Wi-Fi yang bertujuan keserasian capaian akses internet dan telekomunikasi. Wi-Fi merupakan rangkaian kawasan setempat tanpa wayar menerusi WLAN (*Wireless Local Area Network*) yang membenarkan alat elektronik untuk bertukar data atau bersambung ke internet dengan menggunakan gelombang radio. Penyambungan ini menghasilkan rangkaian '*Accessibility*' iaitu akses pada rangkaian dan '*Compatibility*' keupayaan untuk menerima dan menghasilkan data.

Penggunaan teknologi di institusi pendidikan sangat dipengaruhi dengan kemudahan perkakasan dan jalur lebar yang disediakan oleh pihak institusi. Misalnya kajian yang dilakukan terhadap pelajar di UKM mendapati bahawa pelajar tidak dapat menggunakan aplikasi Web 2.0 apabila mereka sukar untuk mendapatkan sambungan internet di dalam kampus, sehingga mereka terpaksa mencari sambungan internet di makmal komputer dan juga perpustakaan bagi mendapatkan bahan pembelajaran (Analisa et al. (2015). Justeru, penggunaan makmal yang lengkap dengan peralatan berteknologi tinggi amat penting untuk menjana pembelajaran kondusif, disamping penyediaan peralatan ICT dan penyelidikan mencukupi dan terkini di setiap makmal tersebut.

Student's Ownership, Rakan Sebaya Dan Mentor

Pendidikan 4.0 memperkenalkan pelajar dengan kaedah pelajar menentukan struktur program yang diambil oleh mereka (*student's ownership*). *Student's ownership* adalah kaedah di mana pelajar berhak menentukan subjek yang akan mereka pelajari, kaedah pembelajaran dan tempat pembelajaran berlaku. Pendekatan ini mampu memberi motivasi dalaman, matlamat pembelajaran bersama, mengenalpasti proses yang saling berkaitan dan hasil yang dapat ditunjukkan (Fletcher, 2008). Dengan penentuan struktur program sendiri, pelajar akan terdorong untuk mencapai tujuan mereka. Mereka akan melihat dan memahami bagaimana, mengapa dan apa yang menjadi kepentingan dalam pembelajaran mereka, dan hasilnya dapat dilihat melalui penghasilan produk, portfolio dan lain-lain.

Orentasi pembelajaran menerusi rakan sebaya dan mentor juga diterapkan dalam pendidikan 4.0, yang mana pembelajaran bersifat kolaboratif ini mengarah kepada pengembangan metakognitif, merumuskan idea lebih baik, dan diskusi atau debat pada tingkat berfikir yang lebih tinggi. Pelajar diberi kesempatan untuk saling memantau antara satu sama lain, saling mengenalpasti kesalahan dan belajar bagaimana untuk memperbaiki kesalahan mereka. Dengan cara ini pelajar akan menunjukkan kemampuan untuk bekerja dalam kumpulan, memecahkan masalah yang kompleks, dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh ke dalam situasi lain (Barron & Darling-Hammond, 2008). Realiti peralihan dalam ekonomi, teknologi, dan sosio-politik yang ditekankan dalam *Inpiring Education* mendorong pelajar mengembangkan kecekapan melalui proses penemuan dan penyelidikan yang tulen dan sah. Pelajar berkolaborasi untuk menciptakan pengetahuan baru sambil belajar bagaimana "berfikir secara kritis dan kreatif, dan bagaimana membuat penemuan melalui penyelidikan, refleksi, eksplorasi, eksperimen, dan *trial and error*". Justeru, pembelajaran ini dapat membangunkan pemikiran kritis, fleksibel dalam penyelesaian masalah, dan pemindahan kemahiran dan penggunaan pengetahuan dalam situasi baru (Darling-Hammond, 2008).

KERANGKA STRATEGI PENDIDIKAN 4.0

Penelitian oleh penyelidikan menunjukkan bahawa model pendidikan yang berteraskan industri masa lalu tidak mencukupi untuk menangani pelbagai cabaran dan peluang yang dihadapi oleh pelajar abad ke-21 (Alberta Education, 2010; Barron & Darling-Hammond, 2008; Perkins, 2009). Justeru, beberapa strategi baru telah dibangunkan dan diterapkan dalam pendidikan 4.0 bagi mencapai matlamat dan wawasan pendidikan negara.

Dasar Pendidikan Negara

Diperingkat Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia (KPT), beberapa rangka pendidikan telah dinilai dan dibangunkan semula bagi memenuhi hala tuju pendidikan berteraskan pendidikan 4.0. Kerangka hala tuju ini telah digarap dan menjadi panduan kepada Institut Pengajian Tinggi (IPT) dalam membentuk kurikulum pendidikan berteraskan pendidikan fleksibel berteraskan nilai dan mengandungi beberapa elemen seperti *Future Ready Curriculum*, *Agile Governance*, *Talent Planning* dan *Research and Innovation* bagi menyediakan bakal-bakal graduan yang bercirikan *value-infused future-proof talents*. Dasar pengajaran dan pembelajaran institusi pendidikan dan dasar ICT (teknologi komunikasi maklumat) atau '*ICT rich environment*' di institusi pendidikan perlu meliputi keperluan IR4.0. Penerapan teknologi maklumat dan komunikasi kepada industri penting apabila *Internet of Things* (IoT) menjadi pemacu utama dalam IR4.0.

Bahasa Kebangsaan

Bagi negara Malaysia, pemodenan dan kemajuan teknologi antarabangsa tidak menafikan penggunaan Bahasa Melayu sebagai Bahasa kebangsaan. Memartabatkan Bahasa Melayu bermaksud meletakkan Bahasa Melayu pada tempat yang sepatutnya, sesuai dengan kedudukannya sebagai Bahasa kebangsaan seperti yang termaktub dalam Perkara 152, Perlembagaan Malaysia. Elemen Bahasa amat penting dalam membuat sesuatu dasar dalam pendidikan negara, falsafah yang mendasari pendidikan Bahasa Melayu di negara ini, iaitu bahasa Melayu sebagai asas perpaduan rakyat berbilang keturunan, atau dengan konsep yang lebih luas lagi bahasa Melayu sebagai salah satu asas pembinaan negara (Mohd Rashid, 2013).

Dalam satu kenyataan akhbar oleh Menteri Pelajaran Malaysia, Tan Sri Muhyiddin Hj. Mohd Yassin pada 8 Julai 2009, beliau menyeru agar Bahasa Melayu diperkasakan dalam pendidikan disamping memantapkan Bahasa Inggeris untuk menguasai ilmu sains dan teknologi. Maka diperingkat sekolah, Kementerian Pelajaran telah melaksanakan transformasi kurikulum Bahasa Malaysia di sekolah rendah dan menengah dengan memberi fokus kepada penguasaan asas kemahiran berbahasa di kalangan murid melalui pendekatan modular yang bersepadu, seimbang dan holistik. Diperingkat IPT pula, penggunaan Bahasa Melayu akan berhadapan cabaran besar jika universiti selaku gedung ilmu tidak menghargai peranan besar bahasa itu dalam memberi nilai ilmu kepada masyarakat.

Dalam satu Forum Bahasa Jiwa Bangsa yang bertajuk 'Perpaduan Bangsa Melalui Bahasa Kebangsaan' di Perbadanan Putrajaya pada 15 Nov 2019, Penasihat Persatuan Linguistik Malaysia Prof Datuk Dr Awang Sariyan berkata universiti di negara ini perlu memartabatkan Bahasa Melayu dalam aspek pengajaran dan pembelajaran bagi menjamin bahasa kebangsaan itu tidak terpinggir susulan perubahan zaman. Apabila universiti mula mengangkat Bahasa Inggeris sebagai bahasa akademik untuk tujuan dinilai dalam penghasilan

jurnal atau kajian ilmiah, ia tanpa sedar telah merendahkan nilai Bahasa Melayu sebagai bahasa ilmu.

Khazanah perjuangan memertabatkan Bahasa Melayu dimulai dengan kewujudan UKM sebuah universiti di Malaysia yang ditubuhkan dengan hasrat dan dasar untuk memartabatkan Bahasa Melayu sebagai bahasa ilmu. Sejak penubuhannya, UKM menjadi universiti pertama menggunakan Bahasa Melayu sebagai bahasa pengantar dalam pengajaran dan pembelajaran dan sehingga kini UKM tetap berdiri megah dengan misinya. Sungguhpun memartabatkan penggunaan Bahasa Melayu, ia tidak menghalang UKM untuk terus ke hadapan apabila diiktiraf kedudukan tempat ke-2 terbaik dikalangan universiti di Malaysia dan ke-141 dalam *QS Global World Ranking* bagi tahun 2020. Hal ini menunjukkan, kemajuan teknologi bukanlah suatu halangan untuk mengekalkan Bahasa Melayu dalam merangka strategi pendidikan 4.0 di Malaysia.

Kurikulum

Kurikulum merupakan suatu rancangan atau pelan tindakan atau satu dokumen bertulis yang mengandungi strategi untuk mencapai matlamat yang dihajati oleh sesebuah organisasi (Omstein & Hankins, 1993). Melihat kepada sistem pendidikan yang sedia ada di Malaysia, perubahan perlu dilakukan agar seiring dengan perkembangan teknologi semasa IR4.0. Misalnya dalam penawaran silibus program pengajian di peringkat universiti. IPT perlu mengenalpasti kaedah penyampaian inovatif bagi setiap program akademik dan dalam persekitaran pembelajaran yang kondusif seperti menyediakan platform digital bagi pengajaran dan pembelajaran. Maka, beberapa ciri-ciri umum perlu terapkan dan dijadikan garis panduan dalam merangka kurikulum pembelajaran abad ke-21.

Antara ciri-ciri tersebut seperti program pengajian yang bersifat inter-, multi-, dan rentas disiplin dengan menyepadukan konsep *the Internet of things (IoT)*. Kreativiti ialah suatu konsep yang bersifat pelbagai, multi dimensi dan inter disiplin (Leong, 2001; Buzan, 2001; De Bono, 2000; Amabile, 1999; Ayan 1997). Melalui pendekatan tersebut, UKM telah mengambil inisiatif dengan menaiktaraf bidang 'Pengajian Umum' kepada 'Pendidikan Citra Universiti Kebangsaan Malaysia'. Perubahan ini adalah bagi melahirkan graduan yang berpengetahuan luas dan luwes selain daripada mempunyai kepakaran dalam bidang. Selain itu, dapat membina modal insan yang berupaya menguasai dan mengaplikasi kemahiran insaniah bagi menghadapi cabaran-cabaran dalam masyarakat termasuk dalam meningkatkan daya kreativiti dan inovasi, seterusnya melahirkan pelajar yang mempunyai identiti UKM menerusi pendekatan *shaping the mind, building the character* (Nazri Muslim, 2015).

Strategi kurikulum pembelajaran abad ke-21 juga menekankan kepada *Research and Development (R&D)* akan dilakukan dalam program pengajian dengan meneroka teori dan idea baharu menerusi teknologi IR4.0 seperti *3D printing* dan *Big Data*. Selain itu, program pengajian turut mempunyai jaringan diperingkat kebangsaan dan antarabangsa dengan menawarkan program yang lebih *versatile* dan mendapat pengiktirafan oleh badan profesional, sebagai usaha untuk menjadikan 'institusi pendidikan-Industri' sebagai rakan strategik dalam pelaksanaan program pengajian.

Selain itu, penyampaian kurikulum juga perlu dipelbagaikan dengan kaedah pembelajaran teradun, peeragogi, heutagogi dan *service-learning*. Kaedah pengajaran dan pembelajaran abad ke-21 perlu kepada konsep pembelajaran tanpa syarahan, penilaian tanpa peperiksaan dan ilmu tanpa sempadan kerana ia dilihat lebih berkesan serta interaktif. Selain itu, pengajaran dan pembelajaran juga perlu mengadaptasikan kaedah heutagogi (pembelajaran ditentukan sendiri), paragogi atau peeragogi (pembelajaran berorientasikan rakan) dan sibergogi (pembelajaran berasaskan maya) (Nor Azma, 2018). Manakala, *service-learning* pula bercirikan "*human growth and purpose, a social vision, an approach to community, and a way*

of knowing” (Jacoby, 2014, p. 5). Ia merupakan sebuah pembelajaran yang berasaskan pengalaman berintegrasi khidmat masyarakat ke dalam kurikulum berdasarkan dua elemen utama iaitu penglibatan dalam komuniti (perkhidmatan) dan refleksi pada penglibatan itu (belajar). Elemen-elemen ini harus diimbangi agar “*participate in an organized service activity that meets identified community needs*” dan “*reflect on the service activity in such a way as to gain further understanding of course content, a broader appreciation of the discipline, and an enhanced sense of civic responsibility*” (Bringle & Hatcher, 1995, p. 112).

Seterusnya, program pengajian universiti juga mestilah menetapkan sasaran *Return of Investment* (ROI). ROI adalah ukuran dan penilaian fungsi pembelajaran dan pembangunan nilai sesuatu program untuk ditambahbaik program dan sistem pembelajaran tersebut agar dapat dipindahkan ke dalam organisasi (Philips, 2002). Ukuran bagi ROI adalah relevan atau tidak relevan kandungan program kepada pasaran kerja dan kemampuan untuk mempraktikkan apa yang dipelajari dalam sesuatu program. Hasil penyelidikan menunjukkan antara 38% hingga 50% daripada kandungan pembelajaran baru tidak dapat dipindahkan kepada pasaran kerja untuk dipraktikkan (Philips, 2002). Justeru, adalah menjadi peranan pihak universiti untuk menerapkan pengetahuan, kemahiran dan maklumat yang baru dalam sesuatu program yang ditawarkan agar memberi hasil sebagaimana keperluan klien pasaran. Untuk melaksanakan penetapan ROI, pihak universiti perlu membuang program yang tidak berkesan atau menjadikan program sedia ada lebih relevan dengan permintaan pasaran kerja.

Tidak hanya menekankan kepada teori pembelajaran, bidang kemahiran juga merupakan bidang penting terutamanya bagi negara-negara membangun seperti Malaysia untuk mempersiapkan diri menuju abad ke-21 (Bakar, Latif, & Ya’acob, 2010). Penglibatan pelajar prasiswazah dengan penyelidikan di universiti dan industri amat memberi kesan kepada peningkatan kemahiran dan latihan mereka. Universiti berperanan dalam membangunkan kursus-kursus entrepreneurship berasaskan *simplified learning* atau *problem solving skills* dan *global mind* atau *citirzernship*. Malah, program pengajian juga boleh menawarkan Sijil Profesional yang bersesuaian, manakala hasil daripada penyelidikan pelajar, prototaip dan sistem dapat didaftarkan sebagai harta intelek. Kesemua ini adalah strategi pendidikan 4.0 dalam meningkatkan kemahiran dan nilai tambah yang berguna kepada pelajar sebagai persediaan menghadapi persaingan kebolehpasaran graduan dalam era IR4.0.

Jaminan Kualiti Kurikulum Akademik

Mengikut Akta Malaysian Qualifications Agency (MQA), semua program dan kelayakan yang telah diakreditkan oleh MQA akan didaftarkan dalam Daftar Kelayakan Malaysia atau Malaysian Qualifications Register (MQR). Tujuan pendaftaran ini adalah untuk mengesahkan program pengajian telah melalui proses jaminan kualiti yang selaras dengan pematuhan standard yang telah ditetapkan oleh Malaysian Qualifications Framework (MQF), membolehkan pelajar dipertimbangkan untuk mendapat bantuan kewangan dan membolehkan pelajar dipertimbangkan untuk perlantikan ke perkhidmatan awam. Justeru, sejajar dengan perkembangan IR4.0, pihak universiti perlu melaksanakan pengurusan keajaiban dalam proses penjaminan kualiti institusi pendidikan tersebut.

Konsep pengurusan keajaiban (*Lean Management*) diambil daripada konsep *lean manufacturing* atau *lean production* iaitu corak atau sistem pengeluaran di mana perbelanjaan atau penggunaan sumber yang lain daripada tujuan menambah nilai terhadap pelanggan sebagai punca pembaziran dan perlu dihapuskan. Ia merupakan satu cara membuat sesuatu dengan lebih (kuantiti atau kualiti) dengan menggunakan sumber yang sedikit iaitu kurang guna tenaga, kurang peralatan, kurang masa, kurang ruang, dan dalam masa yang sama produk itu menepati seperti kehendak atau keperluan pelajar. Dalam perkembangan dunia pendidikan kini, pengurusan keajaiban amat sesuai dijadikan amalan bagi mengelakkan pembaziran terhadap hasil

atau perkhidmatan. Fokus jaminan kualiti yang perlu ditekankan adalah bagaimana sesuatu institusi itu bekerja dan keupayaan melaksana penambahbaikan bagi semua jabatan.

Selain itu, proses penilaian program pengajian juga perlu melibatkan badan-badan penarafan dari dalam dan luar Negara supaya kursus yang ditawarkan tersebut memenuhi piawaian antarabangsa dalam proses penjaminan kualiti. Dalam usaha ini ia perlu melibatkan kerjasama dan jaringan yang proaktif dengan pihak pemegang kepentingan dari dalam dan luar Negara. Hal ini sebagai prosedur dan polisi keselamatan supaya pengurusan data institusi pendidikan lebih mantap dan terkawal.

Kebolehpasaran Graduan

Masalah kebolehpasaran graduan perlu ditangani dengan segera agar tidak berlaku lambakan graduan ekoran pasaran kerja kini lebih bersifat dinamik kesan daripada berlakunya perubahan yang pesat dalam penggunaan teknologi termaju dalam IR4.0 dan kepelbagaian permintaan oleh pihak majikan. Peningkatan permintaan tenaga kerja bukan sahaja yang memiliki berkelayakan akademik dan teknikal malah yang mempunyai kemahiran "*employability*" (Ahmad Muhaimin, Jamalludin & Baharudin, 2008). Majikan yang tidak berpuas hati dengan permohonan pekerjaan bukan disebabkan tidak mempunyai cukup kemahiran atau pengetahuan teknikal, tetapi disebabkan kekurangan kemahiran bukan teknikal (*nontechnical abilities*) (Kathleen, 2005). Para graduan tidak boleh lagi bergantung semata-mata kepada penguasaan pembelajaran teori sahaja seperti teknologi, kejuruteraan, sains, ekonomi, pengetahuan am dan sebagainya. Mereka memerlukan kemahiran-kemahiran lain yang diperlukan dalam IR4.0 seperti kreativiti, inovasi, analitikal, komunikasi dan penguasaan pelbagai bahasa sebagai nilai tambah. Justeru, sektor pendidikan negara telah merancang strategi baru yang lebih mesra pasaran kepada para graduan melalui strategi kebolehpasaran graduan seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1: Hasil Pembelajaran dalam Kerangka Kelayakan Malaysia

Hasil Pembelajaran dalam Kerangka Kelayakan Malaysia
1. Penguasaan bidang ilmu dan dapat mengamalkannya.
2. Kemahiran praktikal atau psikomotor.
3. Penguasaan keupayaan kognitif dan kaedah saintifik dalam pemikiran, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan secara autonomi dan beretika.
4. Kemahiran komunikasi dalam bahasa Malaysia dan sekurang-kurangnya satu bahasa global, kebolehan memimpin dan kerja berpasukan.
5. Kemahiran menggunakan teknologi dan mengurus maklumat.
6. Penguasaan kemahiran dan sikap untuk pembelajaran sepanjang hayat.
7. Keperibadian etika, nilai dan profesionalisme.
8. Kebertanggungjawaban sosial dan akauntabiliti dalam memberikan sumbangan kepada kemajuan masyarakat setempat, negara dan dunia.

Sumber: National Higher Education Strategic Plan: Laying The Foundation Beyond 2020 (pp: 59)

Menurut Portal Rasmi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), carta kebolehpasaran graduan tahun 2018 menunjukkan peningkatan sebanyak 1.1% dari tahun 2017 iaitu daripada 78.7% (2017) kepada 82.3% (2018). Manakala taburan graduan bekerja mengikut sektor pula menunjukkan bidang paling tinggi adalah profesional (32.1%), diikuti sektor aktiviti perkhidmatan lain (15.0%), sektor pembuatan (13.0%), juruteknik dan profesional bersekutu (11.4%), sektor pendidikan (10.1%), dan pengurus 6.4%). Taburan ini menunjukkan kebolehpasaran graduan mestilah menepati keperluan semasa industri, iaitu graduan yang dihasilkan mestilah berkemampuan dalam menggunakan teknologi berimpak tinggi. Mereka juga perlu mempunyai nilai tambah yang tinggi dan relevan dengan perkembangan semasa, seperti

sijil kemahiran atau kepakaran dalam bidang tertentu. Selain itu, para graduan yang dihasilkan juga mempunyai minda global dan keusahawanan dalam mencari setiap ruang dan peluang yang ada dalam pasaran. Malah, persaingan yang hebat dalam abad ke-21 ini menuntut graduan yang dihasilkan mempunyai kepakaran dalam pelbagai bahasa serta nilai dan jati diri yang kukuh agar dapat menjadi satu kelebihan yang besar dalam diri graduan tersebut.

Kompetensi Sumber Manusia

Tenaga pengajar merupakan agen pelaksana penting dalam menghasilkan siswa yang berdaya fikir tinggi dan kreatif, serta mampu menjana idea dan rekaan baru dalam membangunkan industri (Rohani, 1999). Pelajar akan menjadi lebih kreatif jika halangan dan masalah kepada perkembangan berkreativiti itu dihapuskan. Hal ini kerana kreativiti bukanlah suatu proses semulajadi namun perlu berusaha bersungguh-sungguh untuk memupuk dan memilikinya (De Bono, 1991).

Tenaga pengajar yang mempunyai kepakaran yang memenuhi keperluan teknologi dan inovasi IR4.0 dalam pengajaran dan pembelajaran. "*Universities and academics are, as always, faced with choices about how to change, and these choices need to be better informed about the kinds of students that are entering (our) institutions*" (Jones, Ramanau, Cross, & Healing, 2010, p. 731). Justeru, tenaga pengajar digalakan mahir menggunakan teknologi berimpak tinggi misalnya literasi e-learning seperti MOOC, supaya pengetahuan dalam dunia abad ke-21 ini dapat diterokai serta dimanfaatkan pada proses pengajaran dan pembelajaran (Penny, Friston, Ashburner & Kiebel, 2011).

Tenaga pengajar mestilah mempunyai kompetensi untuk menyampaikan kemahiran insaniah kepada pelajar. Kompetensi adalah kemampuan atau kecekapan yang diperlihatkan tenaga pengajar ketika melakukan pengajaran dan pembelajaran yang lebih efektif kepada pelajarannya (Dharma, 2003) dan memberi penekanan kepada pencapaian pelajar, akauntabiliti dan kompetensi (Veloo & Raman, 2013). Terdapat dua faktor yang menentukan pencapaian pelajar iaitu faktor dalaman dan faktor luaran. Faktor dalaman seperti kesihatan, kecerdikan, bakat, minat motivasi dan cara belajar, manakala faktor luaran seperti pengaruh keluarga, iklim institusi pengajian dan masyarakat setempat (Dalyono, 1997). Kemampuan tenaga pengajar untuk melaksanakan proses pengajaran dan pembelajaran akan menjadi lebih mudah sekiranya mereka memberi motivasi, kompeten dan komitmen yang tinggi terdapat bidang pengajaran yang diceburi (Julismah, 2006). Faktor-faktor ini menjadi cabaran kepada tenaga pengajar dalam memberikan pengajaran dan pembelajaran yang lebih efektif dan berkesan, disamping cabaran lain seperti infrasturktu, kewangan dan kesedaran pelajar itu sendiri.

Rakan Strategik

Antara strategi pendidikan 4.0 seterusnya adalah institusi pendidikan perlu menjadi rakan strategi, panel dan *feeder* kepada industri. Kerangka kerjasama baharu IPT dan industri ini akan dapat mempertingkatkan secara signifikan kebolehpasaran graduan dan mengurangkan kebergantungan graduan kepada sektor awam. Keterlibatan kerjasama antara IPT dan industri memberi banyak manfaat seperti industri lebih memahami keperluan graduan. Hal ini kerana industri sering memberikan maklum balas terhadap kebolehpasaran graduan IPT dalam aspek penguasaan kemahiran, bahasa dan ilmu mutakhir. Ada juga industri yang memberikan input kepada IPT bagi memperbaiki pelaksanaan kurikulum universiti dalam merangka strategi terbaik untuk meningkatkan kebolehpasaran graduan, misalnya dalam usaha penambahbaikan Pusat Pengajian Umum, UKM. Pelbagai agensi seperti NGO, syarikat multinasional dan badan kerajaan yang terlibat dalam usaha memberikan input dan keperluan semasa pasaran kerja yang perlu dimiliki oleh graduan sehingga tertubuhnya Pusat Citra Universiti, UKM.

Selain itu, dengan kerjasama ini juga akan menghasilkan inovasi antara industri dan IPT. Kerajaan dapat menawarkan lebih banyak geran kepada industri untuk projek penyelidikan dan pembangunan (R&D) bersama dengan pihak universiti. Melalui subsidi kerajaan kepada industri, mereka boleh menyumbang kembali kepada pembangunan bakat atau modal insan di IPT. Peluang ini seharusnya digunakan oleh industri untuk meningkatkan kebolehpasaran graduan dengan menyumbang kepada dana penyelidikan untuk pelajar pascasiswazah. Malah, hubungan di antara universiti dan industry juga dapat dilaksanakan seperti pertandingan reka cipta dan inovasi produk berkaitan dengan keperluan industri yang boleh membantu kreativiti pelajar terbabit dalam R&D.

Keterlibatan industri dalam kerjasama memberi latihan industri juga amat penting. Dengan kerjasama ini kedua-dua pihak dapat merekabentuk dan mempelbagaikan taksonomi dan pentaksiran dalam Latihan Industri mengikut keperluan pasaran kerja semasa. Misalnya penstrukturan semula latihan industri kerana terdapat sebahagian IPT yang melaksanakan latihan industri pada pertengahan pengajian. Timbul masalah apabila pelajar perlu melengkapkan baki semester pengajian mereka, sedangkan terdapat organisasi yang ingin mengambil terus pelajar selepas tamat latihan industri untuk bekerja secara sepenuh masa. Hal ini berpotensi menyebabkan pelajar menganggur selepas tamat pengajian dan perlu mencari semula pekerjaan hingga merugikan pelajar dan industri.

KESIMPULAN

IR4.0 telah membawa pengaruh yang besar terhadap kemajuan suatu bangsa dan negara. Manusia harus memiliki kemampuan untuk menjangkakan masa depan yang berubah dengan sangat cepat. Cabaran-cabaran yang terdapat dalam mendidik generasi baru perlu diambil perhatian serius agar generasi ini tidak ketinggalan dan mencapai kemajuan yang selari dengan perkembangan dunia. Dalam usaha ini, kerajaan Malaysia telah merancang beberapa strategi baru dalam penggubalan kerangka pendidikan negara yang lebih relevan dengan generasi baru.

PENGHARGAAN

FRGS/1/2018/SSI05/UKM/03/1: Model Perisian Hati (Heartware) untuk Menangani Isu-Isu Nilai dalam Perkembangan Teknologi 4IR

RUJUKAN

- Bringle, R. G., & Hatcher, J. A. 1995. A service-learning curriculum for faculty. *Michigan Journal of Community Service-Learning*. 2: 112–122.
- Burange, A. W. & Misalkar, H. D. 2015. Review of Internet of Things in development of smart cities with data management & privacy. *International Conference on Advances in Computer Engineering and Applications*, Ghaziabad, 2015: 189-195.
- Daniel, J. 2012. Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility. *Journal of Interactive Media in Education*, 3(18).
- Keoh, S., Kumar, S. and Tschofenig, H. 2014. Securing the Internet of Things: a standardization perspective. *IEEE Internet of Things Journal*. 1(3): 265-275.
- Majidah, Dian Hasfera & M. Fadli. 2019. Keterampilan literasi informasi mahasiswa dalam menghadapi revolusi industry 4.0. *Shout al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, 11(1): 1-11.
- Schwab, K. 2016. The Forth Industrial Revolution. *World Economic Forum*, 2016. Geneva.

