



**ANALISIS KEBERKESANAN PENGGUNAAN ICT DALAM MENDEPANI GELOMBANG
REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DALAM KALANGAN PELAJAR DI NEGERI TERENGGANU,
MALAYSIA**

*(Analysis of the effectiveness of ICT in the face the wave of Industrial Revolution 4.0 among students
in Terengganu, Malaysia)*

Noradilah Abdul Wahab^{1*}, Najmi Muhammad², Mohd. Sani Ismail¹

¹ Faculty of Islamic Contemporary Studies, University Sultan Zainal Abidin, Kampus Gong Badak, 21300 Kuala Nerus,
Terengganu, Malaysia

² Pusat Pengajian Inovasi Perniagaan dan Teknousahawan, Universiti Malaysia Perlis, Perlis, Malaysia

*Corresponding author: adilahphd@yahoo.com

Received: 28 Januari 2020 • Accepted: 5 April 2020 • Published: 30 April 2020

Abstract

The emergence of the industrial revolution 4.0 has led to the development of information, communication and technology (ICT) which predicts that 50 billion electronic devices interact with each other. Therefore, this study aims to look at the effectiveness of ICT use among students in the state of Terengganu in conjunction with the advent of the industrial revolution 4.0. This article is a quantitative study using the survey method. The questionnaire is used to collect the required data and information. A total of 102 regular daily SMK students in Terengganu was involved in this study. Data were analyzed using SPSS version 21 using descriptive and inferential analysis methods. The findings of this study indicate that there is no significant difference in the level of understanding of IR 4.0 based on gender and school location factors. The study also found that there was no significant difference in the use of ICT as a medium of learning based on school location. However, there is a significant correlation between the understanding of IR 4.0 on the use of ICT in learning. Therefore, it can be concluded that students in Terengganu state ICT as a means of gaining and sharing knowledge as well as the medium of learning today. The results of this study are expected to provide important information to the Ministry of Education Malaysia (KPM) in enhancing the integration of Information Communication and Technology (ICT) in the teaching and learning process (PdPc) in schools.

Keywords: *Industrial Revolution 4.0, Learning, Information Communication and Technology (ICT), Student*

Abstrak

Kemunculan revolusi perindustrian 4.0 telah membawa perkembangan dalam *Information Communication and Technology* (ICT) yang meramalkan sebanyak 50 bilion peranti elektronik saling berinteraksi. Justeru, kajian ini bertujuan untuk melihat keberkesanan penggunaan ICT dalam kalangan pelajar di negeri Terengganu seiring dengan kemunculan Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0). Artikel ini merupakan kajian kuantitatif dengan menggunakan kaedah tinjauan. Soal selidik digunakan bagi mengumpul data dan maklumat yang diperlukan. Seramai 102 orang pelajar SMK harian biasa di Terengganu terlibat dalam kajian ini. Data dianalisis menggunakan SPSS versi 21 dengan menggunakan kaedah analisis deskriptif dan analisis inferensi. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap tahap kefahaman IR 4.0 berdasarkan faktor jantina dan lokasi sekolah. Kajian juga mendapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap penggunaan ICT sebagai medium pembelajaran berdasarkan lokasi sekolah. Walau bagaimanapun, terdapat perkaitan yang signifikan antara kefahaman tentang IR 4.0 terhadap penggunaan ICT dalam pembelajaran. Justeru, dapat disimpulkan bahawa pelajar di negeri Terengganu menjadikan ICT sebagai wadah menimba dan berkongsi ilmu pengetahuan serta menjadi medium pembelajaran masa kini. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberi maklumat penting kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dalam usaha meningkatkan pengintegrasian *Information Communication and Technology* (ICT) dalam proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc) di sekolah-sekolah.

Kata kunci: Revolusi Industri 4.0, Pembelajaran, Teknologi Komunikasi dan Maklumat (ICT), Pelajar

Cite as: Wahab, N.A., Muhammad, N., Ismail, M.S. (2020). Analysis of the effectiveness of ICT in the face the wave of Industrial Revolution 4.0 among students in Terengganu, Malaysia. *Asian People Journal*, 3(1), 101-109.

PENGENALAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengubah dunia bermula dengan penggunaan tenaga manusia (IR 1.0) sehinggalah kepada penggunaan *supercomputer*, robot pintar, kenderaan tanpa pengemudi, pengubahsuaian genetik dan perkembangan neuroteknologi yang memungkinkan manusia lebih mengoptimumkan fungsi otak (IR 4.0) (Reischauer, 2018; Guangli 2018; Ciolacu 2018). Revolusi Industri 1.0 bermula pada abad ke 18 yang telah menyaksikan pertumbuhan pengeluaran berasaskan air dan kuasa penguapan (Lukac, 2016). Penciptaan enjin berkuasa wap ini telah diciptakan oleh James Watt. Penggunaan enjin berkuasa wap dan air juga merupakan sumber kuasa ketika itu untuk menghasilkan pengeluaran (Martin, 2017). Revolusi Industri 1.0 bertambah baik kecekapannya melalui penggunaan kuasa hidro, kuasa penguapan serta pembangunan alatan mesin (Zhou et al., 2015).

Beberapa dekad kemudian, diikuti perkembangan teknologi yang melibatkan penciptaan tenaga elektrik, minyak, telefon, lampu serta enjin petrol. Revolusi Industri 2.0 mula tercetus pada sekitar abad ke 19 dan dikatakan bahawa, kuasa elektrik pada ketika itu jelas melonjak kepada masyarakat dan penghasilan pengeluaran yang berasaskan elektrik telah mengubah landskap penghasilan (Lu, 2017). Sistem juga telah memperkenalkan telegraf dan landasan kereta api dalam industri dan menurut Martin (2017), kereta api mula diperkenalkan melalui penghasilan pengeluaran keluli dan sekali gus memberi impak yang besar kepada kegiatan ekonomi pada ketika

itu. Revolusi Industri 3.0 pula bermula pada tahun 1960-an dan revolusi ini berasaskan teknologi maklumat serta internet dan komputer sebagai tonggakunya (Lu, 2017). Revolusi Industri 3.0 juga telah menyaksikan penggunaan secara menyeluruh terhadap teknologi maklumat serta tenaga elektrik dalam menghasilkan teknologi automasi (Mohamad Raimi, 2016) dan pada zaman itu juga dikenali sebagai revolusi digital (Martin, 2017).

Pada tahun 2011 bermulanya kemunculan Revolusi Industri 4.0 dengan penemuan pelbagai teknologi baharu (Schwab, 2016; Ilias & Ladin, 2018) yang telah dibangunkan oleh warga Jerman iaitu Klaus Schwab yang merupakan pengasas dan pengerusi esekutif Forum Ekonomi Dunia (Schwab, 2016). Menurut Kagermann, Wahlster, & Helbig (2013) istilah revolusi industri keempat adalah sebagai salah satu inisiatif utama strategi berteknologi tinggi untuk tahun 2020. Revolusi Industri 4.0 juga telah diperkenalkan sebagai trend ke arah pendigitalan dan automasi dalam senario industri global (Oesterreich & Teuteberg, 2016).

Kemunculan IR 4.0 juga merupakan satu paradigme di mana mesin-mesin kini dapat menyesuaikan diri dan menyelaraskan tugas secara automatik bagi memenuhi keperluan manusia yang boleh dicapai melalui beberapa sistem. Antara sistem yang boleh dicapai ialah Sistem Fizikal Siber (CPS), Program Pengurusan Lanjutan, *Internet of Thing* (IoT) atau Internet Industri (Rifkin, 2014), automasi, analisis dan *big data*, simulasi, integrasi sistem, dan *cloud* (Schwab, 2016).

Perubahan ini juga turut memberi impak yang besar kepada dunia pendidikan sesuai dengan kecenderungan pelajar pada hari ini yang lebih tertarik dengan pembelajaran menggunakan kaedah *paragogy* dan *cybergogy* (Ismail et al., 2019), *blended learning* (Ahmad, 2018), *Whatsapp* (Chear, 2017), kepelbagaian fungsi gadget dan peralatan aplikasi moden (Shatto, & Erwin 2016), pembelajaran melalui *gamification* (Ding, 2017), *skype*, *face-time* dan *hang out*, serta pembelajaran menggunakan kaedah *heutagogy* (Hase, & Kenyon 2001).

Keselarasan antara kehendak dan keperluan semasa sangat diperlukan dalam dunia pendidikan era teknologi maklumat pada hari ini (Yusoff, Jamaludin & Abda, 2015). Bahkan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam pendidikan dilihat sebagai aspek yang terkesan akibat daripada ledakan gelombang teknologi maklumat (Jenal, 2017). Kemodenan ICT dan kemunculan IR 4.0 membuka peluang kepada para pelajar untuk meneroka informasi secara mudah, sehingga berupaya memberi kesan penting dalam proses pembelajaran di peringkat sekolah (Yusof & Tahir, 2017).

Selain itu, ICT telah mendorong minat para pelajar untuk menguasai ilmu pengetahuan dengan hanya mengakses bahan-bahan pembelajaran yang diperlukan secara atas talian dengan lebih mudah dan pantas (Yusof & Tahir, 2017). Pelajar-pelajar pada hari ini juga lebih tertarik kepada pembelajaran secara interaktif. Sesuai dengan pandangan Jenal (2017) yang menyatakan bahawa pembelajaran secara interaktif dapat menarik minat dan perhatian pelajar serta menimbulkan rasa ingin tahu dalam diri pelajar. Pelajar juga sering menggunakan kemudahan ICT dalam aktiviti menggabungkan maklumat-maklumat, *taging*, menyimpan maklumat, berkolaborasi dan mengawas proses untuk menyelesaikan masalah secara khusus (Batchelder, 2010). Justeru, ICT boleh dianggap sebagai suatu medium berkesan bagi menyokong pembelajaran dan pengajaran (PdP) pada hari ini (Deore, 2012; Wong, et al., 2017).

Penggunaan Aplikasi ICT Dalam Pembelajaran

Penggunaan ICT dalam proses pembelajaran adalah sangat penting seiring dengan perkembangan dunia pendidikan moden masa kini. Pengintegrasian penggunaan media teknologi juga menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan produktif (Yusof & Tahir, 2017). Suasana yang kondusif dan penggunaan teknologi yang

menggabungkan teknik suara, bunyi, gambar, video dan teks mampu menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan (Yusof & Tahir, 2017).

Teknologi komunikasi maklumat secara keseluruhan dilihat memberi impak positif terhadap aspek motivasi dan proses PdPc (Razak, 2013). Selari dengan kenyataan Razak et al., (2014), Ab. Rahman et al., (2015), Zain dan Che (2016) yang mengatakan bahawa teknologi maklumat adalah penting dalam membantu proses PdPc menjadi lebih menarik dan berkesan. Manakala Puteh dan Salam (2011), Anjuman dan Hussain (2013) dan Samsudin dan Che (2016) pula mengatakan teknologi maklumat dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang menyenangkan serta mampu meningkatkan kualiti pengajaran guru-guru.

Zaki (2014), Nor et al., (2015), Muniandy dan Desen (2015), dan A. Bakar (2016) pula menyatakan teknologi maklumat berupaya mempercepatkan proses penerimaan serta mampu menjana pemikiran pelajar. Selain itu, teknologi komunikasi maklumat seperti media sosial juga memudahkan cara penyampaian pembelajaran pada zaman serba canggih ini (Collin et al., 2011). Baruah (2012) pula mengatakan antara kepentingan penggunaan media sosial ialah untuk perkongsian pengetahuan dan maklumat atas talian dalam pelbagai kumpulan yang menggalakkan kemahiran berkomunikasi terutamanya antara pelajar dengan institusi pendidikan

Kajian-kajian terdahulu juga membuktikan bahawa para pelajar bersetuju terhadap penggunaan aplikasi mudah alih dan telefon pintar dalam pembelajaran (Payne, Wharrad & Watts, 2012). Manakala Amanullah dan Ali (2012) pula menyatakan bahawa 71% pelajar menggunakan aplikasi pesanan mudah alih bagi tujuan pembelajaran seperti perbincangan, tugas, soal jawab subjek serta perkongsian nota. Penggunaan alatan rangkaian sosial menyokong pembentukan pelajar ke arah yang lebih kreatif dan kolektif (Nelson et al., 2009).

Proses pengajaran dan pembelajaran secara tradisional hanya berlaku di bilik darjah dengan hanya menggunakan buku sahaja. Namun kini, dengan kemudahan teknologi maklumat dan internet menjadikan proses PdPc boleh berlaku di mana-mana sahaja tanpa dibataskan oleh masa dan tempat dengan hanya menggunakan telefon pintar (Jenal, 2017). Kemunculan teknologi maklumat menyebabkan wujudnya pelbagai medium komunikasi. Justeru, maklumat-maklumat yang diperlukan dapat disalurkan dengan cepat dan ini menjadikan proses pengajaran terkesan (Jenal, 2017).

Justeru, kajian ini bertujuan untuk melihat sejauh manakah keberkesanan penggunaan ICT dalam kalangan pelajar di negeri Terengganu dengan tujuan pembelajaran diaplikasikan bagi menarik minat pelajar dalam pembelajaran. Sekali gus, memberi manfaat kepada pendidikan Negara dan membentuk modal insan yang berpengetahuan.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini merupakan kajian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan kajian tinjauan berbentuk deskriptif. Tinjauan yang dinilai menggunakan instrumen soal selidik yang telah diadaptasi daripada beberapa kajian lepas yang mengandungi empat bahagian iaitu bahagian A, B, C dan D. Bahagian A mengandungi dua soalan berkaitan demografi sampel. Bahagian B berkaitan kefahaman pelajar tentang IR 4.0. Manakala bahagian C pula berkaitan dengan penggunaan ICT bagi tujuan pembelajaran dan bahagian D berkaitan penggunaan alatan teknologi ketika proses PdPc. Secara keseluruhannya, soal selidik ini mengandungi 27 soalan. Soal selidik kajian ini menggunakan skala pengukuran 10 mata. Sampel kajian ini hanya menfokuskan kepada pelajar SPM 2019 dengan jumlah

populasi 19.550 dan sampel 102 pelajar. Oleh kerana jumlah sampel tidak mencapai bilangan yang sepatutnya diambil daripada jumlah populasi 19.550, dengan itu dapatan kajian ini tidak dapat untuk digeneralisasikan.

HASIL KAJIAN

Setelah data dikumpul, data dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan inferensi. Analisis deskriptif dilakukan bagi menjelaskan demografi responden dan skor min bagi setiap konstruk. Analisis inferensi pula dijalankan bagi melihat perbezaan dan perkaitan antara konstruk. Seramai 102 orang pelajar dijadikan sampel kajian yang melibatkan 43 orang pelajar lelaki (42.2%) dan 59 (57.8%) pelajar perempuan. Seterusnya seramai 44 (43.1%) pelajar di lokasi bandar, manakala 58 (56.9%) pelajar di lokasi luar bandar.

Manakala dapatan skor min konstruk kefahaman pelajar tentang IR 4.0, dengan penggunaan aplikasi rangkaian media sosial bagi tujuan pembelajaran dan penggunaan alatan teknologi ketika proses PdPc dipaparkan seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1: Dapatan Skor Min

Konstruk	Skor Min
Kefahaman pelajar tentang IR 4.0	5.17
Penggunaan aplikasi rangkaian media sosial bagi tujuan pembelajaran	7.55
Penggunaan alatan teknologi ketika proses PdPc	6.13

Jadual 1 menunjukkan dapatan skor min bagi ketiga-tiga konstruk kajian. Secara keseluruhan, konstruk penggunaan aplikasi rangkaian media sosial bagi tujuan pembelajaran mencatatkan skor min tertinggi iaitu (skor min=7.55), diikuti dengan penggunaan alatan teknologi ketika proses PdPc (skor min= 6.13) dan konstruk kefahaman pelajar tentang IR 4.0 pula mencatatkan skor min paling rendah iaitu (skor min 5.17). Tahap kefahaman pelajar tentang IR 4.0 secara keseluruhan berada pada tahap sederhana. Selaras dengan kajian Ilias dan Ladin (2018) dan Hamid (2018) yang mendapati pengetahuan pelajar tentang IR 4.0 adalah sederhana.

Seterusnya analisis inferensi dilakukan bagi melihat perbezaan kefahaman pelajar tentang IR 4.0 berdasarkan faktor jantina.

Jadual 2: Kefahaman Pelajar Tentang IR 4.0 berdasarkan Faktor Jantina

Demografi	Faktor	N	Skor min	t	Sig
Jantina	lelaki	43	5.11	.290	.773
	Perempuan	59	5.22		

Jadual 2 menunjukkan keputusan “*Independent samples T-Test*” untuk melihat adakah terdapat perbezaan kefahaman pelajar tentang IR 4.0 berdasarkan faktor jantina. Hasil analisis menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan kefahaman pelajar tentang IR 4.0 berdasarkan faktor jantina dengan nilai $t = 0.290$ dan $sig. = 0.773$ ($p > 0.05$). Justeru, dapatan menunjukkan bahawa tahap kefahaman pelajar lelaki dan perempuan mengenai IR 4.0 adalah tidak terdapat perbezaan. Jika kita melihat kepada skor min bagi konstruk kefahaman pelajar tentang IR 4.0 adalah sangat membimbangkan. Hal ini seolah-olah menunjukkan para pelajar pada hari ini tidak mengambil peduli dengan perkembangan semasa yang berlaku di negara Malaysia. Akibatnya, negara akan

melahirkan para pelajar yang ketinggalan dan sekali gus menjadi generasi yang kurang ilmu pengetahuan dalam aspek IT.

Analisis inferensi juga dilakukan bagi melihat perbezaan penggunaan alatan teknologi ketika proses PdPc berdasarkan faktor lokasi.

Jadual 3: Penggunaan Alatan Teknologi Ketika Proses PdPc Berdasarkan Faktor Lokasi

Demografi	Faktor	N	Skor min	t	Sig
Jantina	Bandar	44	6.09	.193	.848
	Luar bandar	58	6.16		

Jadual 3 menunjukkan keputusan "*Independent samples T-Test*" untuk melihat adakah terdapat perbezaan penggunaan guru terhadap alatan teknologi ketika proses PdPc berdasarkan faktor lokasi sekolah. Hasil analisis menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan penggunaan guru terhadap alatan teknologi ketika proses PdPc berdasarkan faktor lokasi sekolah dengan nilai $t = 0.193$ dan $\text{sig.} = 0.848$ ($p > 0.05$).

Dapatan ini menunjukkan bahawa, kemudahan teknologi tujuan pembelajaran tidak hanya disediakan di lokasi-lokasi bandar sahaja, bahkan kemudahan teknologi ini juga turut diterima oleh pelajar-pelajar di lokasi luar bandar. Pihak yang bertanggungjawab telah menyediakan pelbagai kemudahan alatan teknologi bagi memudahkan proses PdPc di semua sekolah tanpa mengira jenis dan lokasi sekolah supaya para pelajar tidak ketinggalan dan celik IT.

Seterusnya analisis inferensi dilakukan bagi melihat perkaitan antara kefahaman pelajar tentang IR 4.0 dengan penggunaan ICT bagi tujuan pembelajaran

Jadual 4: Perkaitan antara kefahaman pelajar tentang IR 4.0 dengan penggunaan ICT bagi tujuan pembelajaran

		PENGGUNAAN	KEFAHAMAN
PENGGUNAAN	Pearson Correlation	1	.310**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	102	102
KEFAHAMAN	Pearson Correlation	.310**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	102	102

** sig 0.01 (2-tailed)

Jadual 4 menunjukkan keputusan korelasi untuk melihat adakah terdapat perkaitan yang signifikan antara kefahaman pelajar tentang IR 4.0 dengan penggunaan ICT bagi tujuan pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan bahawa terdapat perkaitan yang signifikan antara kefahaman pelajar tentang IR 4.0 dengan penggunaan ICT bagi tujuan pembelajaran dengan nilai $r = 0.310$ dan $\text{sig.} = 0.002$ ($p < 0.05$). Dapatan ini menunjukkan bahawa, pelajar yang faham tentang IR 4.0 mudah untuk mengaplikasikan alatan teknologi dalam pembelajaran seharian.

KESIMPULAN

Umumnya, penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan pada hari ini telah berkembang dengan begitu pesat sehingga dirasakan tanpa alatan teknologi manusia tidak mampu memajukan negara ke arah yang lebih baik lagi. Kemajuan ICT juga menyumbang perkembangan positif dalam model pendidikan alaf baru. Penggunaan alat-alat teknologi moden telah membantu proses PdPc menjadi semakin menarik minat pelajar.

Justeru, guru-guru di Malaysia perlu mencabar diri dengan mempelajari alatan moden dan pengetahuan serta kemahiran dalam bidang sains dan teknologi bagi mendepani cabaran IR 4.0. ICT mampu mewujudkan persekitaran pembelajaran lebih realistik maya yang interaktif, menarik dan berkesan. Oleh itu, pengintegrasian ICT dalam proses PdPc adalah amat relevan dan diperlukan dalam dunia pendidikan hari ini bagi melahirkan generasi berpegetahuan dan celik ICT.

PENGHARGAAN

Terima kasih kepada semua yang terlibat terutamanya penyelia dan penulis bersama bagi menyiapkan artikel ini. Terima kasih juga kepada UniSZA kerana menyediakan kemudahan untuk mencari maklumat-maklumat yang diperlukan.

RUJUKAN

- A. Rahim, M. Raimi. (2016). Mendepani Gelombang Revolusi Industri Keempat. Abim Pusat. Retrieved May 13, 2018 from <http://www.abim.org.my/profil/minda-qiyadah/item/1192-mendepanigelombang-revolusi-industri-keempat-antara-cabaran-prospek.htm>
- Ab Rahman, H., Zainal, N., & Ab Karim, N. A. (2015). Keberkesanan penggunaan ICT di dalam pengajaran dan pembelajaran pendidikan Islam bagi sekolah kebangsaan Desa Pandan Kuala Lumpur. *Prosiding Teknologi Maklumat & Sosial*, 238-252.
- Ahmad, I. (2018). *Proses Pembelajaran Digital Dalam Era Revolusi Industri 4.0*. Jakarta: Dirjen Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kemristekdikti.
- Amanullah, A. N. A. A., & Ali, N. A. M. (2014). The most favourable mobile messaging apps among IUM students. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(12), 2497-2502.
- Anjuman, J., & Hussain, W. R. B. W. (2013). ICT dan kelestarian penggunaannya dalam pengajaran dan pembelajaran geografi di sekolah. *Seminar Pendidikan Sejarah Dan Geografi 2013 (UMS, 29 – 30 Ogos 2013)*.
- Baruah, T. D. (2012). Effectiveness of Social Media as a tool of communication and its potential for technology enabled connections: A micro-level study. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2(5), 1-10.
- Bakar, A. Y. A. (2016). “Digital Classroom”: An Innovative Teaching and Learning Technique for Gifted Learners Using ICT. *Creative Education*, 7(1), 55-61.
- Batchelder, C. W. (2010). *Social Software: Participants’ Experience Using Social Networking for Learning*. (Doctoral Dissertation, Capella University, 2010). Proquest. (Umi No. 3398679).
- Chear, S. L. S. (2017). Pengajaran Dan Pembelajaran Melalui Aplikasi Whatsapp Dan Telegram Di Universiti Swasta. *Jurnal Pendidik. Malaysia*, 42(2), 87–97.
- Ciolacu, H. Svasta, M., Berg, P.M., & Popp, W. (2018). Education 4.0 for Tall Thin Engineer In A Data Driven Society. *In 2017 Ieee 23rd International Symposium For Design And Technology In Electronic Packaging, Siitme 2017*, 432–437.

- Collin, P, Rahilly, K, Richardson, I & Third, A. (2011). Literature Review: The Benefits of Social Networking Services. A Literature Review. Cooperative Research Centre for Young People, Technology and Wellbeing. *Australian e-Journal for the advancement of Mental Health*, 5(1), 34-40.
- Deore, K.V. (2012). The Educational Advantages Of Using Internet. *International Educational E-Journal*, 1(2), 111-112.
- Ding, D., Guan, C., & Yu, Y. (2017). Game-Based learning in tertiary education: A new learning experience for the Generation Z. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(2), 148-157.
- Dori, Y. J. & Belcher, J. (2005). How Does Technology-Enabled Active Learning Affect Undergraduate Students' Understanding Of Electromagnetism Concepts?. *The Journal Of The Learning Sciences*, 14(2), 243-279.
- Guangli, Z., Gang, Z., Ming, L., Shuqin, Y., Yali, L., & Xiongfei, Y. (2018, February). Prediction of the Fourth Industrial Revolution Based on Time Series. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Intelligent Information Technology*, 65-69.
- Hamid, N. A. (2018, February). Kajian Mengenai Kesiediaan Pelajar Semester Empat Polimas Dalam Mengharungi Cabaran Revolusi Industri 4.0. In *iCompEx18 Pembentangan Kertas Penyelidikan Akademik*.
- Hase, S & Kenyon, C. (2001). Moving from andragogy to heutagogy: implications for VET, *Proceedings of Research to Reality: Putting VET Research to Work: Australian Vocational Education and Training Research Association (AVETRA), Adelaide, SA, 28-30 March, AVETRA, Crows Nest, NSW*, 1-10.
- Ilias, K., & Ladin, C. A. (2018). Pengetahuan dan kesiediaan Revolusi Industri 4.0 dalam kalangan pelajar Institut Pendidikan Guru Kampus Ipoh. *O-JIE: Online Journal of Islamic Education*, 6(2), 18-26.
- Ismail, N. A., Wahid, A. N. & Hasan, M. S. (2019). Meningkatkan Efikasi Kendiri Guru Di Malaysia Terhadap Kecenderungan Pembelajaran Generasi Z Dan Alpha. *J. Manag. Oper. Res. (JoMOR)*, 1(13), 1-8.
- Jenal, M. Z. (2017, March). Persepsi Pelajar Terhadap Penggunaan Sistem Rangkaian Media Sosial Telegram Sebagai Alat Pembelajaran Modul Matematik: Satu Tinjauan Kes Di Kolej Komuniti Kuala Langat. In *e-Proceedings iCompEx17 Academic Paper*.
- Kagermann, H., Wahlster, W. & Helbig, J. (2013) Recommendations for implementing the strategic initiative industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group, Final report of the Industrie 4.0 WG. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1205.8966>
- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2017.04.005>.
- Lukac, D. (2016). The fourth ICT-based industrial revolution "industry 4.0" - HMI and the case of CAE/CAD innovation with EPLAN P8. 2015 23rd Telecommunications Forum, 835-838. <https://doi.org/10.1109/TELFOR.2015.7377595>.
- Martin. (2017). Industry 4.0: Definition, Design Principles, Challenges, and the Future of Employment. Cleverism. Retrieved May 13, 2019, from <https://www.cleverism.com/industry-4-0/>
- Min, K.S., Mat-Yamin, F., & Wan-Ishak, W.H. (2012). Design, Purpose Of Usage And The Impact Of Lms On Student Learning: A Preliminary Findings. *Proceedings of the 6th Knowledge Management International Conference 2012*, 673-676.
- Muniandy, T. & Desen, T. (2015). Persepsi Terhadap Penggunaan Ict Dalam Pengajaran Pendidikan Jasmani Dan Pendidikan Kesihatan Dalam Kalangan Guru Pjpk Di Kedah. *Prosiding Seminar Penyelidikan Pendidikan Kebangsaan (Sppk) 2015*, 511- 522.
- Nelson, G. et al. (2009). Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. International Food Policy Research Institute, Washington.
- Nor, N., Aini, Z. & Razak, A. K. (2015). Impak Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (TMK) Dalam Menjana Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dalam Pendidikan Islam. *Prosiding International Seminar on Tarbiyah (Isot 2015)*, 1-14.
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83,121-139.
- Payne, K., Wharrad, H., & Watts, K. (2012). Smartphone And Medical Related App Use Among Medical Students And Junior Doctors In The United Kingdom (Uk): A Regional Survey. *Bmc Med Inform Decis Mak*, 12(1),121.

- Puteh, S. N., & Salam, K. A. A. (2011). Tahap kesediaan penggunaan ICT dalam pengajaran dan kesannya terhadap hasil kerja dan tingkah laku murid prasekolah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 36(1), 25-34.
- Razak, K. A., Othman, T. N. T., & Hamzah, M. (2014). Information and Communication Technology among Excellent Islamic Education Teachers in Selangor Malaysia. *International Education Studies*, 7(13), 146-156.
- Razak, R. A. (2013). Strategi Pembelajaran Aktif Secara Kolaboratif Atas Talian Dalam Analisis Novel Bahasa Melayu. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 1(3), 34-46.
- Reischauer, G. (2018). Industry 4.0 as Policy-Driven Discourse to Institutionalize Innovation Systems in Manufacturing. *Technol. Forecast. Soc. Change*, 26–33.
- Rifkin, J. (2014). *The Zero Marginal Cost Society: The Internet Of Thing, The Collaborative Commons And The Eclipse Of Capitalism*. New York: St. Martin's Press.
- Samsudin, M. S. & Che. N., M. A. (2016). Pembudayaan Penggunaan Teknologi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Pendidikan Islam. *Prosiding Wacana Pendidikan Islam Siri Ke 11(Wpi11)*, 191-201.
- Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. Geneva: World Economic Forum. ISBN 1944835008.
- Shatto, B., & Erwin, K. (2016). Moving on from millennials: Preparing for generation Z. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 47(6), 253-254.
- Sian, Y.C., Mat-Yamin, F., & Wan-Ishak, W.H. (2003). Internet Usage among Undergraduate Student in Malaysia. *Proceedings of Rural ICT Development (Rictd) International Conference*, 224-227
- Wong, G. K. W., & Yang, M. (2017). Using ICT to facilitate instant and asynchronous feedback for students' learning engagement and improvements. In *Emerging practices in scholarship of learning and teaching in a digital era* (pp. 289-309). Springer, Singapore.
- Yusof, M. N. M., & Tahir, Z. (2018). Kepentingan penggunaan media sosial teknologi maklumat dalam pendidikan ipta (Importance of Information Technology-Driven Social Media in Public Institutes of Higher Education). *e-Bangi*, 14(3), 1-10.
- Yusoff, M. M. R., Jamaludin, A. S. & Abda, H. D. Hameed, A. (2015). Tahap Kesediaan Pelajar Dalam Penggunaan Teknologi, Pedagogi, Dan Kandungan (Tpack) Dalam Pembelajaran Kurikulum Di Ipt. *Proceeding Of The 3rd International Conference On Artificial Intelligence And Computer Science (Aics2015)*, 12 - 13 October 2015, Penang, Malaysia. (E-Isbn 978-967-0792-06-4).
- Zain, M. R. & Che. N., M. A. (2016). Kesan Globalisasi Ke Atas Pendidikan Islam Kini. *Prosiding Wacana Pendidikan Islam Siri Ke 11(Wpi11)*, 35-42.
- Zaki, M. A. Zawani. (2014). Penggunaan Bahan Tiga Dimensi (3d) Untuk Meningkatkan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dalam Subjek Kajian Tempatan Bagi Murid Tahun 5. *Revolusi, K. D. E. e-prosiding 4 th National Pre-University Seminar 2019 (4 th NPreUS 2019)*, 1-4.
- Zhou, K., Liu, T., & Zhou, L. (2015). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. *12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2015*, 2147–2152.