

Building Information Modelling in Architecture : Implication of Building Information Modelling in Education

Informasi Permodelan Bangunan Senibina: Implikasi Informasi Permodelan Bangunan dalam Pendidikan

Zuraida Mohamad Nizar^{a*}, Khofizhoah Mohd Karim^b, Nor Asmiza Zainudi^a

^aKolej Komuniti Cawangan Jerlun, No. 1, Taman Seri Kodiang, 06100 Kodiang, Kedah, Malaysia

^bPusat Inovasi dan Pengkomersilan, Universiti Utara Malaysia, 06010 UUM Sintok, Kedah, Malaysia

*Corresponding author: fizhoah@uum.edu.my

Article history: Received 25 February 2019 Received in revised form: 05 April 2019 Accepted: 28 May 2019 Published online: 29 August 2019

Abstract

BIM or Building Information Modelling is the latest technology that widely used in industry such as architecture, engineering dan construction. Hence, it plays a role in increasing value in architectural education in line with industrial need. It is imperative that architectural BIM been used in education level to produce highly skilled students. This study aims to examine the effectiveness of BIM in the field of Architectural Technology Certificate in Community College through BIM Architecture. It aims to examine the relationship between interest and skills towards student attitudes. Then identify the influence of interest and skills on student attitudes. This study used quantitative method of questionnaire. Data were collected from 30 students of Architectural Technology from 2 Community College from population of 45 respondents. The two Community Colleges involved are Bandar Darulaman Community College and Kepala Batas Community College. Results presented there was strong correlation between attitudes and skills which is significant ($r=0.566$, $p=0.01$). In detail, attitude and interest ($r=0.406$, $p=0.26$) were positively and significantly correlated with skills. In addition, the results of the analysis also showed that the skills influence the attitude with $\beta= 0.481$ which is considered as 48.1 percent from the total percentage. Whilst, the interest did not influence the attitude of the students in studying BIM Architecture ($r= 0.178$, $p=0.275$). Hence, this indication the effectiveness of BIM Architecture in education influenced by the attitude and encouraged students to be interested in Architectural BIM. While skill is within the TVET application in learning of today's community college. It is also evident that the interest does not influence the attitude of the students in learning of Architectural BIM. Difference with skills that could influence the attitudes towards more skilled and diligent in the learning of Architectural BIM. The results of this study help in enforcement of the implications of learning Architectural BIM at the Department of Polytechnic and Community College.

Keywords: Architectural BIM; interests; skills; attitude; college community

Abstrak

BIM iaitu Informasi Permodelan Bangunan merupakan teknologi terkini yang makin meluas diguna pakai dalam bidang industri seperti Seni Bina, kejuruteraan dan pembinaan seterusnya melibatkan pendidikan. Justeru itu, ianya memainkan peranan dalam menambah nilai dalam pendidikan Seni Bina agar selari dengan kehendak industri masa kini. Seterusnya menjadi keperluan agar BIM dalam bidang Seni Bina digunapakai di peringkat pendidikan bagi menghasilkan pelajar yang berkemahiran tinggi. Kajian ini bertujuan bagi mengkaji keberkesanan BIM dalam pendidikan Sijil Teknologi Seni Bina di Kolej Komuniti melalui kursus BIM Seni Bina. Ianya bertujuan mengkaji hubungan antara minat dan kemahiran terhadap sikap pelajar. Seterusnya mengenalpasti pengaruh minat dan kemahiran terhadap sikap pelajar. Kajian ini menggunakan kaedah secara kuantitatif iaitu soal selidik. Data diambil dari 30 orang pelajar Sijil Teknologi Seni Bina dari 2 buah Kolej Komuniti dari populasi sebanyak 45 responden. Dua Kolej Komuniti terlibat adalah Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan Kolej Komuniti Kepala Batas. Hasil kajian mendapati terdapat hubungan signifikan yang positif dan kuat antara sikap dan kemahiran iaitu ($r=0.566$, $p=0.01$). Secara terperinci, sikap dan minat mempunyai hubungan juga positif iaitu ($r = 0.406$, $p = 0.26$). Tambahan, hasil analisis juga menunjukkan bahawa kemahiran memberi pengaruh terhadap sikap iaitu $\beta= 0.481$ yang boleh dianggap sebagai 48.1 peratus daripada keseluruhan peratusan. Manakala, minat tidak mempengaruhi sikap pelajar dalam mempelajari BIM Seni Bina dengan ($r= 0.178$, $p=0.275$). Justeru itu, ini menunjukkan tahap keberkesanan BIM Seni Bina dalam pendidikan dipengaruhi oleh kemahiran terhadap sikap dan mendorong pelajar meminati BIM Seni Bina setelah mahir selari dengan penerapan TVET dalam pembelajaran Kolej komuniti masa kini yang mementingkan kemahiran. Ianya juga dibuktikan walaupun minat tidak akan mempengaruhi sikap pelajar dalam lebih mahir dan tekun dalam pembelajaran BIM Seni Bina. Hasil kajian ini membantu dalam penguatkuasaan implikasi pembelajaran BIM Seni Bina pada peringkat Jabatan Politeknik Dan Kolej Komuniti.

Kata kunci: BIM Seni Bina; minat; kemahiran; sikap; kolej komuniti

© 2019 Penerbit UTM Press. All rights reserved

■1.0 PENGENALAN

BIM iaitu Informasi Permodelan Bangunan merupakan teknologi inovatif yang mentransformasikan rekaan, binaan dan pengurusan bangunan menurut kajian dari Azhar, S., and Richter, S. (2009). Kebanyakan sekolah kejuruteraan merasakan keperluan kepada pengajaran teknologi BIM kepada pelajar bagi membiasakan mereka dengan state-of-the-art Teknologi Maklumat dalam industri pembinaan. Justeru, kebanyakan pusat institusi dan pendidikan mewujudkan kurikulum baru BIM bagi memenuhi keperluan industri masa kini. BIM diperkenalkan di peringkat pendidikan kerana menghadapi masalah dalam mendapatkan tenaga kerja mahir justeru itu BIM diterapkan di dalam silibus di institusi pendidikan. Ini diakui oleh Becerik, Gerber & Ku (2011) dalam penulisannya berkenaan dengan penggunaan BIM yang agak ketinggalan dalam bidang akademik. Berdasarkan kajian oleh Prof. Arto Kiviniemi dari Universiti of Liverpool (2013) disimpulkan bahawa pendidikan BIM masih tidak memenuhi keperluan industri dalam menyediakan tenaga kerja. Pendekatan BIM mestilah memenuhi mandat kerajaan dan hubungan antara industri dan institusi pendidikan mestilah lebih rapat. Permasalahan ini disokong oleh kajian Ali Hedayati (2015) yang mendapati terdapat halangan dalam implementasi pendidikan BIM. Menurut Ali (2015), walaupun kepentingan BIM dalam industri amat difahami, beberapa halangan muncul seperti masa yang berlebihan diperlukan, tahap pemahaman yang rendah dalam kalangan pelajar dan pensyarah serta persepsi pelajar yang rendah terhadap perisian BIM. Pendidikan BIM di Malaysia masih di peringkat awal. Walaupun modul telah diperkenalkan, akan tetapi kerajaan menghadapi masalah pengetahuan tenaga pengajar yang rendah, sikap pelajar dan memberi kesan terhadap implementasi BIM dalam pendidikan. Dalam kajian ini, pelajaran BIM masih lagi pada peringkat awal pengajaran kerana baru diperkenalkan pada tahun 2016 di peringkat Kolej Komuniti. Oleh itu, pengkaji menggunakan Logic Model untuk mengkaji interpersonal pelajar yang mengambil kursus BIM. Ini kerana kejayaan sesuatu program bergantung kepada aspek dalaman individu seperti sikap, kemahiran dan minat. Justeru, kajian ini memberi tumpuan kepada pemahaman pelajar dalam memperoleh ilmu melalui kursus BIM dikaji melalui kajian ini. Oleh yang demikian, dalam konteks kajian ini, pengkaji menggunakan Logic Model oleh Mc. Cawley (2002) yang dilihat sesuai dan boleh diguna pakai dalam kajian ini. Logic Model digunakan bagi mengkaji keberkesanan BIM dalam pendidikan melalui sikap, minat dan kemahiran pelajar.

■2.0 ULASAN KARYA

Pengenalan mengenai BIM

BIM adalah satu kaedah menggunakan model 3D untuk mengekstrak, mengurus dan menggunakan data atau maklumat yang diperoleh sepanjang kitaran hayat sesuatu projek pembangunan. BIM juga adalah satu proses digital bersepadu untuk menyelaras maklumat yang boleh dipercayai mengenai projek di semua peringkat iaitu dari peringkat reka bentuk, pembinaan dan pelaksanaan. Sebelum adanya BIM, semua lukisan menggunakan 2D iaitu menggunakan CAD dan seterusnya membuat model menggunakan 3D, iaitu kaedah yang berbeza dengan penggunaan BIM, yang bermula dengan melukis dalam bentuk 3D. BIM bukan CAD. BIM memang tidak bermaksud untuk menjadi CAD. CAD adalah pengganti pen dan kertas, iaitu alat untuk mendokumentasi. Sebagai perbandingan program BIM adalah aplikasi untuk mereka bentuk menurut Azhar, S., Sattineni, A., & Hein, M. (2010). Justeru itu, BIM adalah berbeza dengan CAD.

Isu Pelaksanaan BIM

Kekurangan kakitangan yang terlatih dalam penggunaan BIM adalah kekangan yang menghalang penggunaan BIM dalam industri pembinaan. Melalui peningkatan kemahiran melalui pendekatan, kaedah dan teknologi maklumat baru seperti BIM ini merupakan satu lagi trend penting dalam industri pembinaan (Azhar, S., Sattineni, A., & Hein, M, 2010). Dalam abad ke -21 ini, arkitek, jurutera dan pengurus pembinaan perlu mempelajari dan mengaplikasikan BIM ini dalam pembinaan bagi menghadapi dunia yang semakin kompleks dan maju. Aplikasi ini penting dalam menyelesaikan masalah dalam pelbagai disiplin. Kerjasama akademik dan industri saling menguntungkan dan membawa kepada pertumbuhan dalam penyelidikan strategik dan juga menangani kebimbangan mengenai komputer dan teknologi maklumat yang semakin maju dalam AEC berbanding dengan perubahan industri (Azhar, S., Sattineni, A., & Hein, M, 2010).

Penerapan BIM Dalam Pendidikan

Pada tahun 2006, semasa Simposium BIM di University of Minnesota, ahli-ahli akademik dan pakar pembinaan bersetuju bahawa BIM akan mengubah profesion AEC dan isu-isu yang dibangkitkan berkaitan pembinaan. Pada ketika inilah, kebanyakan sekolah di luar negara mula menerapkan penggunaan BIM dalam kurikulum mereka (Hemlani, L., 2006) Namun begitu, penggunaan BIM terhad dan tidak diterima pakai sepenuhnya dalam kejuruteraan awam (Casey, M.J., 2008). Dua tahun kemudian, Kymmell (2008) mengenal pasti halangan-halangan dalam penggunaan BIM dalam kurikulum. Menurut beliau, pelajar boleh dikategorikan kepada tiga kumpulan iaitu pelajar yang mengalami kesukaran dalam pembelajaran BIM dan penggunaan perisian BIM, pelajar mempunyai kekeliruan tentang proses BIM dan masalah dalam strategi pengajaran BIM. Antara ketiga-tiga permasalahan tersebut, permasalahan berkaitan pelajar mempunyai kekeliruan tentang proses BIM merupakan halangan utama kerana memahami idea ini adalah lebih penting daripada menguasai penggunaan alat (Hietanen, J. & Drogemuller, R., 2008) Pada 2007, Dean (2007) telah menjalankan penyelidikan bagi menilai BIM sebagai subjek terhadap pelajar pengurusan pembinaan. Hasil kajian beliau menunjukkan bahawa subjek BIM yang sesuai perlu disediakan dan diajar kepada pelajar bagi menghadapi karier pada masa akan datang. Beliau membuat kesimpulan bahawa program pengurusan pembinaan perlu mengajar BIM kepada pelajar mereka kerana hampir 70 peratus daripada peserta industri menunjukkan bahawa mereka akan menggunakan atau mempertimbangkan untuk menggunakan BIM dalam syarikat mereka. Trend ini menunjukkan bahawa penggunaan BIM dalam industri pembinaan akan meningkat. Kira-kira 75 peratus daripada peserta kajian mempertimbangkan calon pekerjaan dengan kemahiran BIM mempunyai kelebihan berbanding calon-calon yang tidak mempunyai pengetahuan BIM. Dalam kajian yang lain, Woo J.H. (2006) menyatakan bahawa kursus BIM memberi pengetahuan industri yang diperlukan untuk menyediakan pelajar berjaya dalam kerjaya dalam industri AEC.

Pelaksanaan BIM di Malaysia

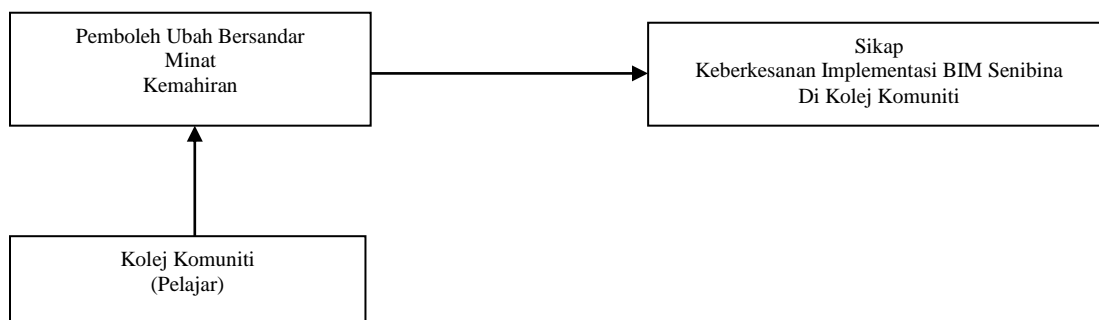
Di Malaysia, implementasi BIM diperkenalkan oleh Pengarah Jabatan Kerja Raya pada tahun 2007 (Public Works Department (PWD), BIM Introduction, Retrieved on March 12, 2013). Idea tersebut dipanjangkan apabila kerajaan Malaysia sedar tentang kepentingan BIM dalam mengatasi masalah pembinaan projek pada peringkat awal (Ahmad Latiffi, A., Mohd, S., Kasim, N. & Fathi, M. S. (2013). Semenjak itu, semua pembinaan digalakkan untuk mengadaptasi BIM dalam projek pembinaan. Walau bagaimanapun, pelaksanaan BIM masih rendah di Malaysia sehingga kini. Mengikut laporan daripada The Business Value of BIM for Owners SmartMarket Report, 2014 (Construction Industry Development Board (CIDB) permintaan klien di Amerika Syarikat dan United Kingdom merupakan factor utama pelaksanaan BIM. Berkemungkinan besar persepsi kebaikan BIM terutamanya klien di Malaysia masih rendah dan perlu diperbetulkan. Menyedari akan hakikat ini, pihak kerajaan melalui Construction Industry Development Board of Malaysia (CIDB) telah menubuhkan Malaysia BIM Steering Committee pada tahun 2013 dengan objektif untuk membantu pelaksanaan BIM di Malaysia. Keahlian kumpulan ini terdiri daripada semua pihak berkepentingan dalam industri pembinaan Malaysia. Roadmap BIM Malaysia dicadangkan dan dibincangkan agar Malaysia melaksanakan BIM dengan lebih meluas pada tahun 2020 (Construction Industry Development Board (CIDB). Dalam RMK-11 (Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK11) dalam lonjakan ke 5 iaitu mentransformasikan sektor pembinaan, kerajaan telah memperkenalkan Construction Industri Transformation Program (CITP) untuk mencapai empat teras iaitu meningkatkan kandungan pengetahuan, membantu produktiviti, memupuk amalan lestari dan meningkatkan pengantarabangsaan. Selaras dengan itu, BIM diperkenalkan di Malaysia bagi memenuhi CITP dalam RMK-11. BIM adalah satu sistem yang baharu diperkenalkan dalam industri pembinaan di Malaysia dan merupakan satu kaedah penyediaan dokumentasi digital yang diistilahkan sebagai 'Intelligent Digital Information'. Sistem ini berkeupayaan untuk membuat simulasi dan analisis data yang bertujuan untuk mengesan "clash" pada sesuatu bangunan secara digital dari aspek seni bina, struktur, mekanikal, elektrik dan sistem perpaipan dalam bangunan. Pengoperasi boleh menambah baik dokumen digital tersebut sehingga "zero defect" bagi memastikan proses pembinaan sesebuah bangunan itu berjalan lancar dan tiada kesilapan. Ini dapat menjimatkan masa, kos dan bangunan serta mencapai standard yang berkualiti tinggi.

Penerapan Pendidikan BIM dalam Kolej Komuniti

Kolej komuniti berperanan untuk memberi kemahiran bagi menghasilkan graduan TVET yang berkualiti. Dalam RMK-11 (Rancangan Malaysia Kesebelas (RMK11) kerajaan telah memberi penekanan pembangunan modal insan dalam bidang teknikal dan vokasional dimulakan seawal mungkin. Kerajaan sentiasa berusaha untuk menambah keperluan dan permintaan bagi program TVET di seluruh negara dengan menimbangkan faktor seperti keperluan masyarakat dan industri setempat serta faktor kedudukan kewangan kerajaan. Penambahan program-program strategik untuk institusi TVET adalah bagi menyokong pembangunan modal insan dalam bidang teknikal dan vokasional. Kesungguhan kerajaan dalam memastikan modal insan berkemahiran tinggi dan berpengalaman dapat dihasilkan di setiap peringkat pendidikan. Program Sijil Teknologi Seni Bina merupakan program baru yang telah diperkenalkan pada tahun 2016. Program ini merupakan penambahbaikan kurikulum kepada Sijil Pelukis Pelan Seni Bina selaras dengan matlamat Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Pendidikan Tinggi) dalam lonjakan ke 4 iaitu melahirkan graduan TVET berkualiti. Perubahan teknologi dalam industri binaan menyebabkan program pengajian perlu lebih menjurus kepada kehendak industri yang mana penggubalan silibus telah dimurnikan semula dan bermula Julai 2016 program pengajian telah bertukar kepada Sijil Teknologi Seni Bina (STS). Perisian REVIT adalah satu alat digital yang paling relevan dalam penyediaan dokumen BIM ini. Pelajar yang menguasai kemahiran perisian REVIT dengan kefahaman BIM tahap 1 mempunyai peluang yang cerah untuk memenuhi pasaran kerja dalam sistem industri baru ini. Jadi, Kolej Komuniti melalui Unit Teknologi Seni Bina mengambil inisiatif menawarkan kemahiran mengoperasikan perisian REVIT bagi memenuhi kategori pasaran baru dalam industri pembinaan ini yang melibatkan agensi seperti pemaju, kontraktor dan pihak konsultan. Penawaran kursus dalam tempoh empat bulan dijangka dapat menguasai asas pengoperasian perisian REVIT.

3.0 KERANGKA KONSEPTUAL

Bagi mencapai objektif sebuah rangka teori seperti rajah 1 telah dibina. Ianya merangkumi sikap, kemahiran dan minat sebagai pemboleh ubah bersandar. Nilai-nilai ini adalah bagi menyokong akan keberkesanan implementasi pendidikan BIM dalam konteks pelajar.



Rajah 1 Rangka Teori bagi menguji keberkesanan implementasi BIM dalam pendidikan di Kolej Komuniti

Persoalan Kajian

Daripada permasalahan yang telah dibincangkan, terdapat dua persoalan yang timbul ialah adakah terdapat hubungan antara minat, kemahiran dan sikap? Di samping itu, adakah terdapat pengaruh minat dan kemahiran terhadap sikap pelajar terhadap BIM Seni Bina.

Objektif Kajian

Objektif kajian ini ialah:

- mengenal pasti hubungan antara minat dan kemahiran pelajar Kolej Komuniti.
- mengenal pasti pengaruh minat dan kemahiran terhadap sikap bagi menguji keberkesanan implementasi BIM Seni Bina dalam kalangan pelajar Kolej Komuniti.

Skop Kajian

BIM Seni bina ini didedahkan kepada pelajar semasa semester 3 sebelum melangkaui latihan industri. Selari dengan gagasan kerajaan dalam RMK-11 untuk mewajibkan pembinaan melebihi 100 Juta ke atas menggunakan BIM sebagai pengantaraan pembinaan, maka pelajar Sijil Teknologi Seni Bina didedahkan dengan pembelajaran subjek BIM ini bagi penyediaan tenaga kerja separuh mahir pada masa hadapan dengan permintaan pekerjaan yang tinggi. Skop kajian menjurus kepada pelajar semester 3 Unit Teknologi Seni Bina Kolej Komuniti zon Utara yang mempelajari subjek BIM Seni Bina.

Kawasan Kajian

Kawasan kajian untuk kajian ini iaitu jadual 1 adalah Senarai Kolej Komuniti di Semenanjung Malaysia zon utara yang menyediakan jurusan Sijil Teknologi Seni Bina. Kedua-dua kolej yang dipilih ini merupakan kolej yang menawarkan Program Sijil Teknologi Senibina bagi zon utara.

Jadual 1 Senarai Kolej Komuniti

Bil	Kolej Komuniti	Negeri
1	Kolej Komuniti Bandar Darulaman	Kedah
2	Kolej Komuniti Kepala Batas, P.Pinang.	Pulau Pinang

Sumber: Laman web Jabatan Politeknik dan Kolej Komuniti, Kementerian Pendidikan Tinggi (2016)

4.0 METODOLOGI

Populasi bagi kajian ini adalah semua pelajar semester tiga sesi Julai 2017 di Kolej Komuniti Zon Utara yang terdiri dari dua buah Kolej Komuniti yang menawarkan Sijil Teknologi Seni Bina iaitu Kolej Komuniti Bandar Darulaman dan Kolej Komuniti Kepala Batas. Keseluruhan responden ini ialah sebanyak 30 orang. Jumlah ini adalah berdasarkan kepada jumlah kemasukan untuk sesi Julai 2017/2018.

Persampelan

Sampel bagi kajian ini adalah pelajar semester tiga yang belajar subjek BIM Seni Bina di Kolej Komuniti di zon utara. Kajian ini menggunakan kaedah pensampelan bukan rawak bertujuan. Kaedah ini sesuai digunakan dalam kajian ini kerana sampel mempunyai ciri-ciri tertentu seperti pengetahuan berkaitan BIM. Pengedaran soal selidik dilakukan dengan mengenal pasti pelajar yang hadir yang berada dalam semester tiga yang mempelajari subjek BIM Seni Bina. Dengan bilangan sampel yang kecil, soal selidik diedar dan diperolehi pada hari yang sama. Kaedah ini sesuai digunakan kerana pengutipan data menjadi lebih mudah dan pelajar dapat menjawab dengan bimbingan pengkaji.

Kepentingan Kajian

Kajian ini penting memandangkan Kolej Komuniti merupakan landskap baru dalam pendidikan Negara yang memberi impak besar terhadap pembangunan masyarakat dan Negara. Jumlah pelajar yang merangkumi pelbagai lapisan masyarakat merupakan satu cabaran untuk dinilai keberkesannya. Dalam usaha untuk menerapkan penggunaan BIM dalam pembelajaran amatlah perlu dinilai keberkesanan pembelajaran dan pengajaran yang diamalkan. Kajian ini juga penting untuk membantu kolej mendapatkan input penting dalam usaha menerapkan kurikulum baru. Subjek baru iaitu Subjek Teknologi Seni Bina yang ditawarkan dan mempunyai kursus BIM adalah bagi menambah baik program sebelum ini iaitu Sijil Pelukis Pelan Seni Bina yang didapati tidak relevan dengan keperluan masa kini. Pada masa yang sama, kajian ini adalah untuk melihat kebersediaan pelajar dari segi sikap, minat dan kemahiran pelajar dalam mempelajari BIM. Ianya juga membantu memberi pendedahan kepada masyarakat tentang arus masa kini akan keperluan BIM dan tenaga mahir yang diperlukan dalam bidang ini.

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif bagi pengumpulan data. Bagi kajian ini, kaedah pengumpulan data mudah diperolehi kerana sampel kajian terdiri daripada kalangan pelajar. Kaedah ini mudah dilakukan kerana pelajar berupaya menjawab soal selidik dalam masa yang singkat kerana mudah memahami soalan-soalan yang dikemukakan berdasarkan tahap pencapaian akademik mereka.

Instrumen

Soalan-soalan yang dikemukakan dalam kajian ini mengguna pakai soalan oleh W.K. Kellogg Foundation (2004). Soalan dari W.K. Kellogg Foundation diubah suai kerana ianya sesuai di luar negara dan diubahsuai bagi mengikut kesesuaian di Malaysia supaya sampel kajian mudah memahami soalan yang dikemukakan dalam kajian ini.

5.0 HASIL DAN PERBINCANGAN

Bagi menjawab persoalan kajian pertama iaitu untuk mengenal pasti hubungan antara minat dan kemahiran pelajar Kolej Komuniti, ujian Korelasi dilakukan. Jadual 2 menunjukkan bahawa terdapatnya hubungan antara minat dan kemahiran iaitu hubungan yang positif dan signifikan ($p=0.563$). Ini menunjukkan bahawa pelajar kolej komuniti yang mempunyai kemahiran turut berminat terhadap BIM Seni Bina.

Jadual 2 Hubungan antara minat dan kemahiran

Pemboleh Ubah		Minat	Kemahiran
Sikap	Pearson Correlation	.406*	.566**
	Sig. (2-tailed)	.026	.001

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Bagi menjawab persoalan dan objektif 2, hasil analisis (Jadual 3) menunjukkan bahawa kemahiran memberi pengaruh kepada sikap pelajar Kolej Komuniti. Manakala minat pula tidak mempengaruhi sikap pelajar. Hasil dapatan ini menunjukkan bahawa apabila pelajar mempunyai kemahiran menggunakan perisian Revit dan lain-lain perisian berkaitan BIM Seni Bina, kemahiran ini berupaya mengubah sikap mereka. Pengaruh kemahiran ini ialah 48 peratus terhadap sikap dengan andaian pemboleh ubah lain adalah dikawal. Di samping itu, minat tidak memberi pengaruh kepada sikap.

Jadual 3 Pengaruh minat dan kemahiran terhadap sikap

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
	B	Std. Error	Beta	t	Sig.
(Constant)	1.006	.753		1.336	.193
Kemahiran	.509	.183	.481**	2.776	.010
Minat	.178	.160	.193	1.114	.275

** $p < 0.05$

6.0 RUMUSAN

Hasil kajian menunjukkan bahawa kemahiran sahaja dapat mempengaruhi sikap pelajar dalam mempelajari BIM Seni Bina berbanding dengan minat. Ini juga menunjukkan bahawa pembelajaran di Kolej Komuniti selari dengan konsep pendidikan bagi memperkasakan TVET yang menumpukan terhadap kemahiran seterusnya memberi pengaruh positif terhadap sikap pelajar dalam pembelajaran BIM Seni Bina di Kolej Komuniti. Manakala minat tidak mempengaruhi sikap dan memberi keputusan yang tidak signifikan. Ini menunjukkan bahawa walaupun pelajar berminat dalam mempelajari BIM Seni Bina akan tetapi tidak dapat mengubah sikap pelajar dalam lebih tekun mempelajari BIM Seni Bina. Justeru itu, dicadangkan peningkatan tugas elemen kemahiran pelajar agar membantu membentuk sikap pelajar Kolej Komuniti ke arah memartabatkan TVET dan pelajar berkemahiran tinggi.

Rujukan

- Azhar, S., and Richter, S. (2009). Building Information Modeling (BIM): Case Studies and Return-On-Investment Analysis, *Proceedings of the Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V), Istanbul, Turkey, 1378-1386*.
- McGraw-Hill Construction (2008). Building Information Modeling: Transforming Design and Construction to Achieve Greater Industry Productivity, McGraw-Hill Construction, New York.
- Casey M. J. (2008). Work in Progress: How Building Information Modeling May Unify IT In The Civil Engineering Curriculum. *Proceedings of 38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, IEEE, Saratoga Springs, N.Y., S4J 5-6*.
- Azhar, S., Sattineni, A., & Hein, M. (2010). BIM Undergraduate Capstone Thesis: Student Perceptions and Lessons Learned. *Proc. of the 46th ASC Annual International Conference, Boston, MA*

- Levitt, R. (2007). CEM Research For The Next 50 Years: Maximizing Economic, Environmental, Societal Value Of The Built Environment. *ASCE Journal of Construction Engineering And Management*, 133(9), 619-628.
- Issa, R. R. and Anumba, C. (2007). Computing and Information Technology (IT) Research In Civil Engineering-Self-Fulfilling Or Industry Transforming? *Journal of Computing in Civil Engineering*, 21(5), 301-302.
- Hemlani, L. (2006). Building the Future: BIM Symposium at the University of Minnesota. AECbytes. Retrieved October 2009 http://dcom.arch.gatech.edu/class/BIMCaseStudies/Readings/BIM_Symposium.html.pdf
- Casey, M.J., (2008). BIM in Education: Focus On Local University Programs. *Building Smart Alliance national Conference Engineering 7 Construction*, 2008, Washington, USA.
- Kymmell, W. (2008) Building Information Modeling: Planning and Managing Projects with 4D CAD and Simulations, USA: McGraw Hill Construction
- Hietanen, J. & Drogemuller, R., (2008). Approaches to University Level BIM Education. *IABSE Conference, 2008, Helsinki, Finland*.
- Dean, R. (2007). Building Information Modeling (BIM): Should Auburn University Teach BIM to Building Science Students? *Graduate Capstone, Department of Building Science, Auburn University*
- Woo J H (2006), BIM (Building Information Modeling) and Pedagogical challenges, *Proceedings of the 43rd ASC National Annual Conference, Flagstaff, AZ, April 12-14*.
- Kerangka Strategik Jabatan Kerja Raya 2007-2010
- Public Works Department (PWD), BIM Introduction, Retrieved March 12, 2013 at http://www.jkr.gov.my/prokom/index.php?option=com_content&view=article&id=310&Itemid=476&lang=ms.pdf.
- Ahmad Latiffi, A., Mohd, S., Kasim, N. & Fathi, M. S. (2013). Building Information Modeling (BIM) Application in Malaysian Construction Industry. *International Journal of Construction Engineering and Management*, 2(4A), 1-6.
- The Business Value of BIM for Owners SmartMarket Report, 2014 Construction Industry Development Board (CIDB), BIM Portal: Building Information Modeling. Retrieved December 3, 2013 from <http://bimcentre.com.my/index.php/bim-news.pdf>
- Malaysia (2015) Rancangan Malaysia Kesebelas 2016-2020 Pertumbuhan Berpaksikan Rakyat Unit Perancang Ekonomi, Jabatan Perdana Menteri, Putrajaya.
- Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2015-2025 (Pendidikan Tinggi) , Kementerian Pendidikan Malaysia, Putrajaya.
- Becerik-Gerber, B., Gerber, D., Ku, K. (2011). The Pace Of Technological Innovation In Architecture, Engineering, And Construction Education: Integrating Recent Trends Into The Curricula, *Journal of Information Technology in Construction (ITcon)*, 16, 411-432
- Kiviniemi, A., (2013). Challenges and Opportunities In The BIM Education – How To Include BIM In The Future Curricula of AEC Professionals. *BIM academic Workshop 2013*.
- Ali Hedayati (2015). Studying the Obstacles to Implementing BIM in Educational System and Making Some Recommendations, *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 5(3), 29-35.
- McCawley, P. (2002). The Logic Model For Program Planning And Evaluation. University of Idaho Extension. Retrieved April 12, 2011 from <http://www.uiweb.uidaho.edu/extension/LogicModel.pdf>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). Designing and Conducting Mixed Methods Research. London: Sage Publications Ltd.
- Sabitha Marican. (2005). Kaedah Penyelidikan Sains Sosial. Petaling Jaya. Pearson Hall.
- W.K. Kellogg Foundation (2004). Logic Model Development Guide. Michigan: W.K. Kellogg Foundation. Retrieved 6 September 2018 from <https://www.bttop.org/sites/default/files/public/W.K.%20Kellogg%20LogicModel.pdf>