

Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina (JOJAPS)

Kajian Impak Penggunaan Perisian Simulasi Autodesk TinkerCAD dalam Pelaksanaan Amali bagi Kursus Semiconductor Devices (DEE20023) di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Ibrahim Sultan

Yuzi Binti Saidun^a, Rahmah Binti Khamis^b and Nurul Daiyana Binti Abd Hamid^c

^{a,b,c}Politeknik Ibrahim Sultan, KM 10, Jalan Kong Kong, 81700, Pasir Gudang, Johor.

Abstrak

Perisian *Autodesk Tinkercad* merupakan sebuah perisian dalam talian yang boleh diakses secara percuma. Perisian ini digunakan untuk melaksanakan aktiviti amali bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* secara dalam talian pada Sesi Jun 2020. Pencapaian hasil pembelajaran pelajar dalam memasang pelbagai litar peranti semikonduktor berdasarkan rajah skematik secara dalam talian dengan menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* diukur melalui purata peratusan markah bagi 4 set *Practical Work* dan 1 set *Practical Test*. Impak perisian ini terhadap pelajar pula diukur menggunakan item soal selidik. Purata peratus markah kesemua amali yang menggunakan perisian ini bagi kursus DEE2, DJK2 dan DEP2 adalah melebihi 50%. Empat item berkaitan impak perisian yang dikaji melalui soal selidik menunjukkan impak yang positif terhadap pelajar dengan mencatat respon 'Setuju' sebanyak 70% dan ke atas. Namun, hanya 43% responden bersetuju bahawa perisian ini memudahkan pelajar memahami cara penyambungan litar berbanding amali secara bersemuka.

© 2020 Published by JOJAPS Limited.

Key-word: - *Autodesk Tinkercad, Semiconductor Devices (DEE20023)*

1. Pengenalan

Pandemik COVID-19 yang mula dikesan pada pertengahan Disember 2019 telah mencetuskan kegusaran di kalangan masyarakat seluruh dunia. Pelbagai sektor terkesan akibat pandemik ini, termasuklah sektor pendidikan. Para pelajar tidak lagi dibenarkan mengikuti pendidikan formal di dalam kelas bagi membendung penularan wabak ini. Semua aktiviti pengajaran dan pembelajaran disarankan agar dilaksanakan secara dalam talian (*online*). Terdapat pelbagai inisiatif yang telah dicadangkan. Antaranya ialah melaksanakan aktiviti amali secara simulasi menggunakan perisian seperti *Livewire*, *Circuit Maker*, *Proteus* dan sebagainya. Namun, proses simulasi menggunakan perisian-perisian tersebut yang hanya menggunakan perwakilan simbol skematik mencetuskan kekhawatiran sekiranya para pelajar tidak dapat mengenali rupabentuk komponen dan peralatan sebenar.

Ketika mengharungi fasa pandemik Covid-19 ini, pendidik perlu lebih kreatif dalam menguruskan sesi pengajaran dan pembelajaran terutamanya dari aspek pelaksanaan amali. Pendidik perlu bijak memanipulasi segala sumber yang ada agar dapat melaksanakan sesi pembelajaran dengan berkesan meskipun tidak berpeluang untuk bersemuka dengan para pelajar. Penggunaan perisian *Autodesk Tinkercad* dapat mengurangkan ruang penstoran dalam peranti komputer kerana penggunaannya adalah secara dalam talian, tanpa melibatkan sebarang proses instalasi. Perisian ini juga dapat mewujudkan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan mudah difahami kerana menggunakan imej yang persis seperti komponen dan peralatan yang biasa digunakan di Makmal Elektronik.

2. Pernyataan Masalah

Lazimnya, pelaksanaan aktiviti amali bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* dilaksanakan secara bersemuka di dalam Makmal Elektronik. Berikutan arahan pembelajaran secara dalam talian sepenuhnya bagi program diploma semester 2 sesi Jun 2020, perisian simulasi *Autodesk Tinkercad* digunakan sebagai alternatif untuk melaksanakan amali secara dalam talian buat julung kalinya. Pelaksanaan amali dengan menggunakan perisian simulasi mencetuskan kekhuatiran samada pelajar mencapai hasil pembelajaran kursus (CLO2P) yang sepatutnya seperti amali secara bersemuka atau tidak. Selain itu, proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) secara dalam talian juga memberi pengalaman baru buat pelajar dan juga pensyarah. Namun, pensyarah sukar mengenalpasti impak penggunaan perisian simulasi *Autodesk Tinkercad* terhadap pelaksanaan amali di kalangan pelajar.

3. Objektif

Objektif kajian ini ialah:

- i. Untuk mengukur pencapaian hasil pembelajaran pelajar dalam memasang pelbagai litar peranti semikonduktor berdasarkan rajah skematik secara dalam talian dengan menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad*.
- ii. Untuk mengetahui impak penggunaan perisian simulasi *Autodesk Tinkercad* terhadap pelajar dalam melaksanakan amali secara dalam talian bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)*.

4. Persoalan Kajian

Kajian ini dilakukan berdasarkan persoalan kajian di bawah:

- i. Apakah pencapaian hasil pembelajaran pelajar dalam memasang pelbagai litar peranti semikonduktor berdasarkan rajah skematik secara dalam talian bagi amali-amali yang menggunakan *Persian Autodesk Tinkercad*?
- ii. Apakah impak penggunaan perisian simulasi *Autodesk Tinkercad* terhadap pelajar dalam melaksanakan amali secara dalam talian bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)*?

5. Metodologi

Kajian dijalankan di Jabatan Kejuruteraan Elektrik, Politeknik Ibrahim Sultan. Memandangkan bilangan pelajar yang mengambil kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* pada sesi Jun 2020 hanya seramai 35 orang pelajar sahaja, maka responden dalam kajian ini melibatkan keseluruhan pelajar yang mengambil kursus ini.

5.1 Instrumen kajian

Instrumen utama yang digunakan oleh penyelidik untuk mendapatkan maklumat dan data dalam kajian ini ialah soal selidik. Data juga diperolehi melalui purata markah yang diperolehi daripada amali yang dilaksanakan menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE 20023)* untuk program DEP2, DJK2 dan DEE2 pada Sesi Jun 2020.

Soal selidik ini terbahagi kepada 3 bahagian utama iaitu bahagian A, B dan C seperti berikut:

1. Bahagian A : Latar belakang responden.
2. Bahagian B : Pengalaman responden menggunakan perisian simulasi kejuruteraan.
3. Bahagian C: Pengalaman responden melaksanakan amali menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* dalam kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)*.

Data yang diperolehi melalui soal selidik diproses menggunakan *spreadsheet* yang dijana daripada *Google Form*. Analisis dan pemprosesan data dijalankan dengan cara mengelaskan Skala Likert daripada lima mata kepada tiga mata adalah untuk memudahkan data dianalisis (Best dan Kahn, 1998).

Jadual 1: Perubahan Skala Likert Lima Mata Kepada Tiga Mata

SKALA LIKERT					
Skor	1	2	3	4	5
Peringkat Maklum Balas Lima Mata	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Tidak Pasti	Setuju	Sangat Setuju
Peringkat Maklum Balas Tiga Mata	TIDAK SETUJU		TIDAK PASTI		SETUJU

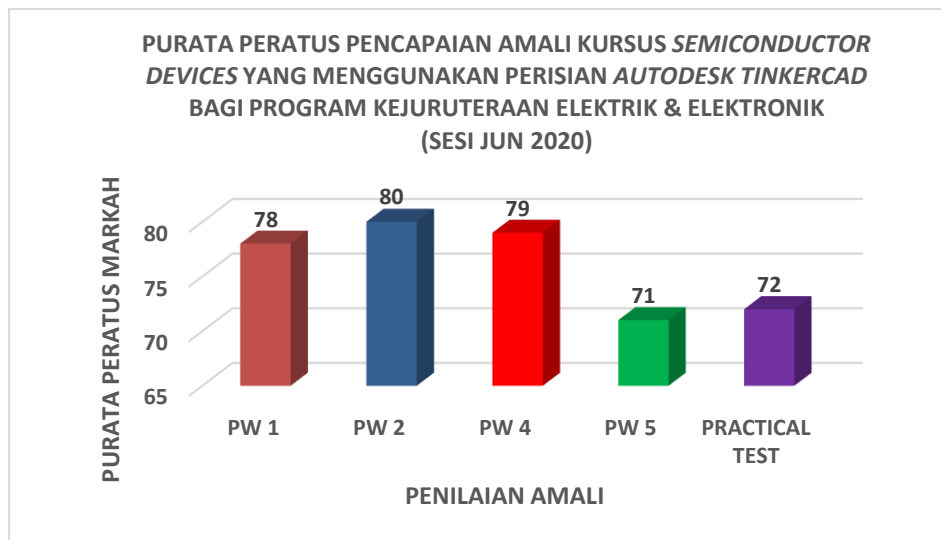
6. Keputusan

6.2 Purata Peratus Pencapaian *Practical Work* dan *Practical Test* dalam kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad*.

Purata Peratus Pencapaian bagi 4 set *Practical Work* dan 1 set *Practical Test* dianalisis untuk mendapatkan gambaran pencapaian keseluruhan CLO2P bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE 20023)* pada Sesi Jun 2020

6.2.1 Purata Peratus Pencapaian Amali kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DEE2

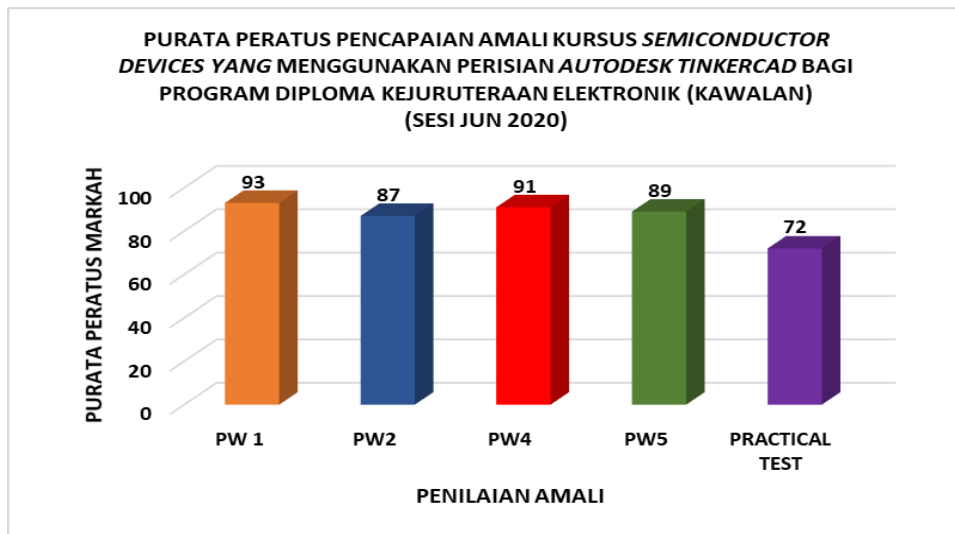
Rajah 1 menunjukkan purata peratus pencapaian amali kursus ini yang menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DEE2. Dapat diperhatikan bahawa purata peratus pencapaian amali tertinggi adalah bagi *Practical Work 2 (Diode as rectifier)* iaitu sebanyak 80%, sementara pencapaian terendah ialah *Practical Work 5 (MOSFET)* iaitu 71%. Walaubagaimanapun, kesemua amali yang menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* ini melebihi sasaran 60%.



Rajah 1: Purata Peratus Pencapaian amali kursus *Semiconductor Devices (DEE 20023)* yang menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DEE2 (sesi Jun 2020)

6.2.2 Purata Peratus Pencapaian Amali kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DJK2

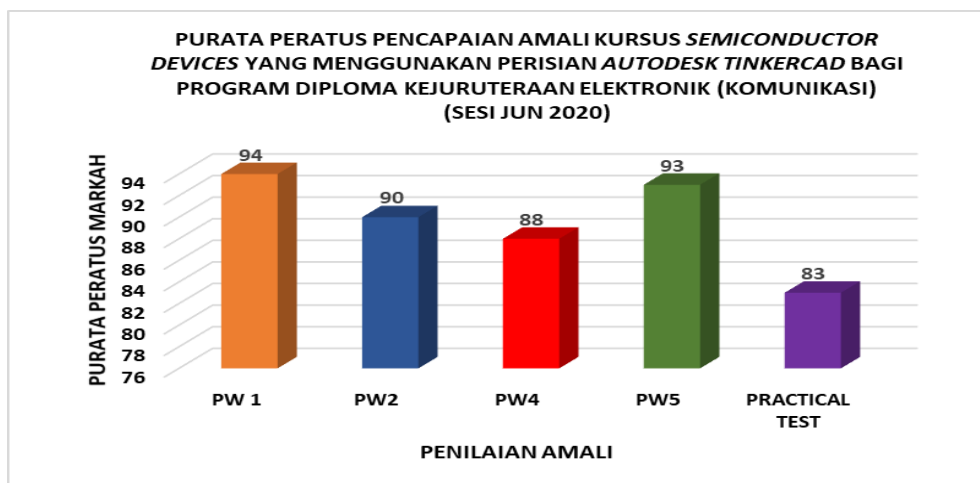
Rajah 2 pula menunjukkan purata peratus pencapaian amali menggunakan *Autodesk Tinkercad* bagi para pelajar DJK2 yang mengikuti kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* pada Sesi Jun 2020. Purata peratus pencapaian tertinggi adalah 93% iaitu *Practical Work 1* bertajuk *Diode*, sementara pencapaian terendah ialah *Practical Test* iaitu sebanyak 72%. Namun kesemua peratus pencapaian amali adalah melebihi sasaran 60%.



Rajah 2: Purata Peratus Pencapaian amali kursus *Semiconductor Devices* (DEE 20023) yang menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DJK2 (sesi Jun 2020)

6.2.3 Purata Peratus Pencapaian Amali kursus *Semiconductor Devices* (DEE20023) menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DEP2

Purata peratus pencapaian amali kursus *Semiconductor Devices* (DEE 20023) yang menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DEP2 pula dapat ditunjukkan melalui Rajah 3. Pencapaian yang paling tinggi adalah *Practical Work 1 (Diode)* iaitu 94%, sementara yang paling rendah ialah *Practical Test* iaitu 83%. Walaubagaimanapun, kesemua purata peratus amali adalah melebihi sasaran 60%.



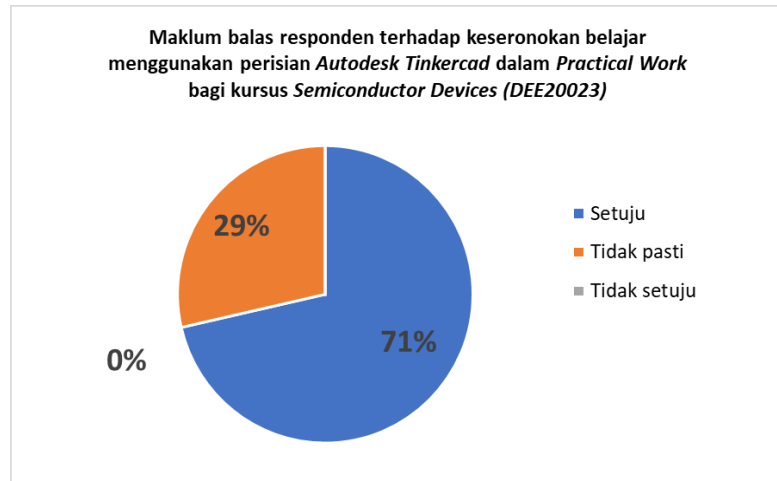
Rajah 3: Purata Peratus Pencapaian amali kursus *Semiconductor Devices* (DEE 20023) yang menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* bagi program DEP2 (sesi Jun 2020)

6.3 Kajian Impak penggunaan perisian simulasi *Autodesk Tinkercad* terhadap pelajar dalam melaksanakan amali secara dalam talian bagi kursus *Semiconductor Devices* (DEE 20023) pada Sesi Jun 2020.

Lima impak penggunaan perisian simulasi *Autodesk Tinkercad* terhadap pelajar dalam melaksanakan amali secara dalam talian bagi kursus ini pada Sesi Jun 2020 telah dikaji. Impak yang dikaji adalah dari sudut keseronokan belajar, kefahaman cara menyambung litar, kemampuan *Autodesk Tinkercad* memberi gambaran penyambungan litar sebenar, peluang membuat penyambungan litar sendiri serta kepuasan menggunakan komponen dan peralatan yang tersedia dalam perisian *Autodesk Tinkercad*.

6.3.1 Kesonokan Belajar Menggunakan Perisian Simulasi Autodesk Tinkercad

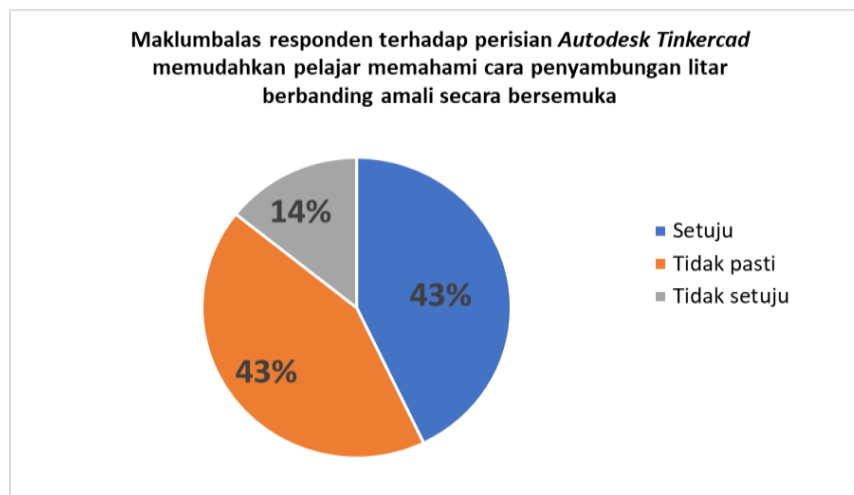
Rajah 4 merupakan maklumbalas responden tentang keseronokan belajar menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad*. Sebagai makluman, kesemua responden ini menyatakan bahawa mereka baru pertama kali menggunakan perisian ini. Berdasarkan maklumbalas yang diterima, Sebanyak 71%, iaitu kira-kira 25 orang pelajar berasa seronok belajar menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* semasa melaksanakan amali secara dalam talian. Sementara 29% iaitu 10 orang responden menyatakan 'Tidak pasti'. Oleh yang demikian, majoriti responden bersetuju bahawa penggunaan perisian ini menimbulkan keseronokan kepada mereka ketika melaksanakan amali dalam talian.



Rajah 4 : Maklumbalas responden terhadap keseronokan belajar menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* dalam amali kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)*

6.3.2 Kefahaman Cara Penyambungan Litar Berbanding Amali Secara Bersemuka

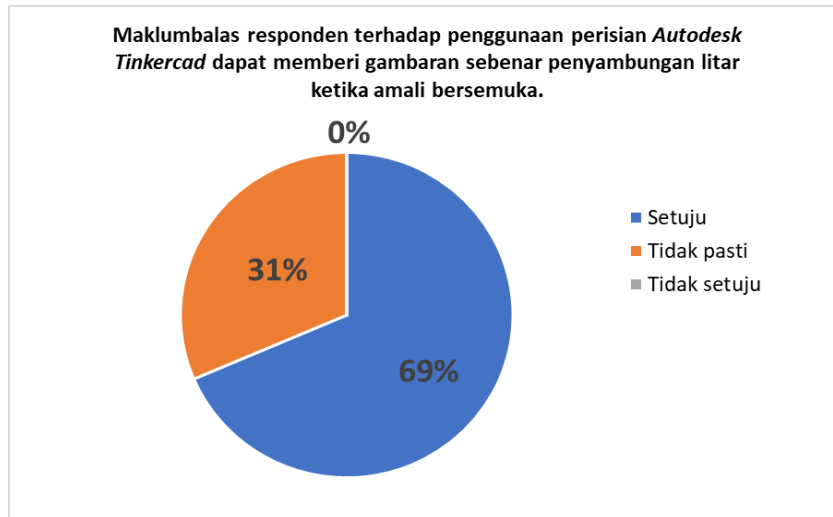
Merujuk kepada Rajah 5, didapati bahawa 43% iaitu 15 orang pelajar menyatakan bahawa mereka lebih mudah memahami cara penyambungan litar menggunakan perisian ini berbanding amali secara bersemuka. Sementara itu, sebanyak 43% iaitu 15 orang pelajar lagi menyatakan bahawa mereka tidak pasti. Manakala, 14% iaitu 5 orang pelajar tidak bersetuju perisian ini memudahkan mereka memahami cara menyambung litar. Oleh yang demikian, peratus pelajar yang berpendapat bahawa perisian ini memudahkan mereka memahami cara penyambungan litar adalah kurang daripada 50%. Bilangan responden yang bersetuju dan tidak pasti mempunyai nilai peratusan yang sama iaitu 43%.



Rajah 5: Maklumbalas responden terhadap perisian *Autodesk Tinkercad* memudahkan pelajar memahami cara penyambungan litar berbanding amali secara bersemuka.

6.3.3 Perisian Autodesk Tinkercad Dapat Memberi Gambaran Sebenar Penyambungan Litar Ketika Amali Bersemuka

Merujuk kepada Rajah 6, didapati bahawa melalui penggunaan simulasi litar ini, 69% iaitu 24 orang pelajar mendapat gambaran sebenar tentang penyambungan litar ketika amali bersemuka. Namun, terdapat 31% iaitu 11 orang pelajar tidak pasti sama ada Autodesk Tinkercad memberi gambaran sebenar penyambungan litar atau tidak. Tiada responden yang menyatakan 'Tidak setuju' tentang pernyataan ini.



Rajah 6: Maklumbalas responden terhadap penggunaan perisian Autodesk Tinkercad dapat memberi gambaran sebenar penyambungan litar ketika amali bersemuka.

6.3.4 Peluang Menyambung Litar Sendiri Menggunakan Perisian Autodesk Tinkercad

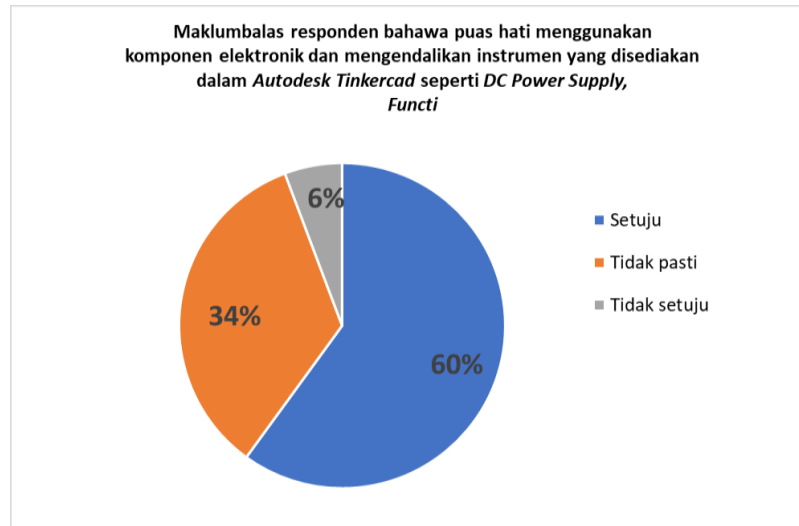
Merujuk kepada Rajah 7, didapati seramai 74% iaitu 26 orang pelajar bersetuju bahawa mereka berpeluang membuat penyambungan litar sendiri berbanding amali bersemuka yang dijalankan secara berkumpulan. Sementara itu, 26% iaitu 9 orang responden menyatakan 'Tidak pasti'. Tiada seorang pun responden yang tidak berpeluang melaksanakan aktiviti amali mereka sendiri dengan menggunakan perisian Autodesk Tinkercad ini.



Rajah 7: Maklumbalas responden berkenaan peluang membuat penyambungan litar sendiri dengan menggunakan Autodesk Tinkercad berbanding secara berkumpulan dalam amali bersemuka.

6.3.5 Puas Hati Menggunakan Komponen Elektronik Dan Mengendalikan Instrumen Yang Tersedia Dalam Perisian Autodesk Tinkercad.

Rajah 8 pula menunjukkan 60% iaitu 21 orang pelajar berpuas hati menggunakan komponen elektronik dan mengendalikan instrumen seperti *DC Power Supply*, *Function Generator*, *Osiloskop* dan *Multimeter* yang disediakan dalam *Autodesk Tinkercad*. Manakala, 34% iaitu 12 orang pelajar tidak pasti. Hanya 6% iaitu 2 orang pelajar sahaja yang tidak berpuas hati menggunakan komponen dan instrument yang tersedia dalam perisian ini.



Rajah 4.8: Maklumbalas responden bahawa puas hati menggunakan komponen elektronik dan mengendalikan instrumen yang disediakan dalam Autodesk Tinkercad seperti *DC Power Supply*, *Function Generator*, *Osiloskop* dan *Multimeter*.

7. Impak

Antara impak dan manfaat dalam pembangunan amali menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* dalam kursus *Semiconductor Devices (DEE 20023)* adalah :

- Mewujudkan aktiviti pelaksanaan amali yang mirip dengan aktiviti di Makmal Elektronik kerana komponen dan instrumen yang tersedia dalam perisian *Autodesk Tinkercad* ini mengandungi imej komponen dan instrumen sebenar, bukannya perwakilan simbol skematik seperti yang ditawarkan oleh perisian-perisian simulasi elektronik yang lain.
- Memudahkan aktiviti pelaksanaan amali yang melibatkan litar elektronik kerana pengguna boleh mengakses perisian *Autodesk Tinkercad* ini secara dalam talian (*online*) tanpa melalui proses instalasi.
- Pensyarah dapat memberi bimbingan, membuat pemantauan aktiviti amali pelajar secara langsung (*real time*) secara dalam talian. Pensyarah juga dapat menilai amali yang sedang dijalankan oleh pelajar dengan lebih telus.
- Mampu meningkatkan tahap motivasi pelajar kerana ianya dapat menarik minat pelajar untuk melaksanakan amali dan mendapatkan hasil ujikaji dengan segera.
- Bukan sahaja sesuai digunakan dalam kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)*, malahan juga sesuai diaplikasikan dalam kursus-kursus yang lain seperti *Electronic Circuits (DEE30043)*, *Electrical Technology (DET10013)*, *Measurement Devices (DEE10013)* dan *Digital Electronics (DEE 20033)*.
- Dapat mengukur pencapaian hasil pembelajaran pelajar dalam memasang pelbagai litar peranti semikonduktor berdasarkan rajah skematik secara dalam talian dengan menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* berdasarkan purata peratusan markah bagi amali yang terlibat.
- Dapat mengetahui impak penggunaan perisian simulasi *Autodesk Tinkercad* terhadap pelajar dalam melaksanakan amali secara dalam talian bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)*.
- Dapat mengenalpasti had keupayaan *Autodesk Tinkercad* ketika digunakan sebagai perisian untuk memasang pelbagai litar peranti semikonduktor berdasarkan rajah skematik secara dalam talian, seterusnya pengkaji dapat memikirkan langkah penambahbaikan yang sesuai.
- Dapat membantu pencapaian CLO2P melebihi 60% bagi kursus *Semiconductor Devices (DEE20023)* pada Sesi Jun 2020.
- Penyambungan litar menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* boleh digunakan sebagai salah satu sukatan kursus Pembelajaran Sepanjang Hayat (PSH) ketika fasa pandemik Covid-19 bagi mencapai KPI PSH Politeknik Ibrahim Sultan iaitu menyampaikan kursus kepada sekurang-kurangnya 850 orang peserta setahun.

8. Cadangan Penambahbaikan

Terdapat beberapa cadangan penambahbaikan yang dapat dikenalpasti bagi meningkatkan kualiti perisian *Autodesk Tinkercad* ini bagi melaksanakan aktiviti amali bagi kursus Semiconductor Devices (DEE 20023) secara dalam talian iaitu :

- i. Menyediakan video tatacara penyambungan litar menggunakan komponen dan instrumen sebenar yang digunakan di dalam makmal untuk ditonton oleh para pelajar sebelum memulakan amali. Ianya bertujuan untuk memberikan kefahaman yang lebih jelas kepada pelajar sebelum melaksanakan amali menggunakan *Autodesk Tinkercad*.
- ii. Menyediakan video bagi aktiviti yang tidak dapat dilaksanakan oleh perisian ini seperti cara menentukan terminal transistor.
- iii. Melaksanakan aktiviti pre-lab iaitu mendedahkan kepada pelajar cara penyambungan asas komponen di atas *breadboard* menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* sebelum memulakan proses penyambungan yang lebih kompleks dalam aktiviti amali.

9. Kesimpulan

Dapat dirumuskan bahawa kesemua purata peratus pencapaian hasil pembelajaran pelajar dalam memasang pelbagai litar peranti semikonduktor berdasarkan rajah skematik secara dalam talian dengan menggunakan perisian *Autodesk Tinkercad* adalah melebihi 50%. Pencapaian keseluruhan CLO2P bagi Kursus Semiconductor Devices pada Sesi Jun 2020 bagi Program DEE ialah 75%, bagi Program DEP ialah 91% dan bagi Program DJK ialah 87%, melebihi sasaran 50% sebagaimana yang disasarkan bagi setiap CLO di Jabatan Kejuruteraan Elektrik. Sementara itu, hampir kesemua impak perisian *Autodesk Tinkercad* terhadap pelajar dalam melaksanakan amali secara dalam talian menggunakan perisian ini menunjukkan tanda yang positif, kecuali untuk memantapkan kefahaman mereka tentang cara penyambungan litar menggunakan perisian ini perlu disokong dengan elemen alat bantu mengajar yang lain, contohnya seperti rakaman amali sebenar sebagaimana yang dilaksanakan di makmal.

Rujukan

- Barton, K., & Maharg, P. (2007). E-Simulations In The Wild: Interdisciplinary Research, Design And Implementation. In D. Bender, W. N. (2017). 20 Strategies For Stem Instruction. Florida: Learning Science International.
- Best, J.W. Dan Kahn, J.V. (1998). Research In Education. Edisi Kelapan. Allyn And Bacon. Isbn: 9780205186976
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). Applying The Rasch Model Fundamental Measurement In The Human Sciences. (Routledge & T. & F. Group, Eds.) (Third Edit). New York & London.
- Brown, D., Vecchione, A., & Madsen-Brooks, L. (2015). Idaho, First Chair Lift Ornament.
- Gibson, C. Aldrich, & M. Prensky (Eds.), Games And Simulations In Online Learning: Research And Development Frameworks (Pp. 115–148). Hershey: Idea Group Inc.
- Griffey, J. (2014). Creating And Printing Files. Library Technology Reports, 50(5), 16-22
- Mohd Majid Konting (1998), Kaedah Penyelidikan Pendidikan. C. 4. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka, H. 96
- Omar, N. I., & Ibrahim, A. B. (2020). Pengajaran Dan Pembelajaran Litar Elektronik Berbantuan Komputer Terhadap Motivasi, Pencapaian Dan Bebanan Kognitif Pelajar. *International Journal Of Education And Pedagogy*, 2(4), 130-139.
- Rieber, L. P. (2005). Multimedia Learning In Games, Simulations And Microworlds. In R. E. Mayer (Ed.), The Cambridge Handbook Of Multimedia Learning (Vol. 16, P. 663). Cambridge University Press. Doi: 10.1075/Idj.16.1.13pe
- Robert F. Devellis (2016). Fourth Edition Of Scale Development, Robert F. Devellis. Edisi Keempat. Sage Publications
- Supriyanto, 2018, Aplikasi Desain 3d Untuk Membuat Character 3d, <http://Www.Marilahcoding.Com/2018/07/Aplikasi-Desain-3d-Dengan-Dukungan.Html>, Diakses : 15 Julai 2020
- Yusof, R. (2004). Penyelidikan Sains Sosial. Bentong, Pahang : Pts Pubs. & Distri.