

**PEMBELAJARAN PENGGUNAAN KONSEP STRUKTUR DATA DENGAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN VISUAL**

¹Noor Fadzilah Ab Rahman, ¹NurKaliza Khalid, ¹Siti Zaharah Mohid
noorfadzilah@kuis.edu.my, nurkaliza@kuis.edu.my, sitizaharah@kuis.edu.my

¹Kolej Universiti Islam Antarabangsa Selangor, KUIS

ABSTRAK

Pembelajaran kursus berkaitan dengan pengaturcaraan seperti struktur data dikatakan sukar untuk difahami dan dikuasai oleh kebanyakan pelajar. Ini adalah kerana pelajar tidak dapat membayangkan konsep abstrak pengaturcaraan dengan tepat dalam minda mereka. Sehubungan dengan itu, situasi ini menyebabkan pelajar menjadi kurang berminat untuk mempelajari dan memahaminya malahan bertindak hanya menghafal konsep semata-mata. Pembelajaran konsep abstrak bagi kursus struktur data adalah lebih sesuai menggunakan pendekatan visual. Pendekatan visual ini telah digunakan dalam beberapa kajian lepas sebagai kaedah pengajaran dan pembelajaran bagi sesuatu kursus yang berbentuk abstrak lagi memerlukan imaginasi yang tinggi untuk pelajar fahami. Kertas kerja ini mengkaji tentang pembelajaran dan pemahaman dalam penggunaan konsep struktur data di kalangan pelajar melalui aplikasi yang menggunakan pendekatan visual. Borang soal selidik digunakan sebagai instrument dalam kajian ini. Hasil dapatan kajian menunjukkan pelajar lebih berminat dan lebih bermotivasi untuk mempelajari konsep struktur data dan algoritma serta dapat memahami penggunaan konsep ini dalam pengaturcaraan dengan lebih jelas.

Kata kunci: aplikasi visual, animasi, algoritma, konsep struktur data.

1.0 PENGENALAN

Struktur data adalah merupakan kursus pengaturcaraan lanjutan dan ianya penting untuk pelajar mempelajari dan menguasainya terutamanya pelajar yang mengikuti program pengajian dalam bidang Sains Komputer dan Kejuruteraan. Di dalam kursus ini, pelajar mempelajari mengenai penggunaan *class* dan *methods* untuk menyimpan, mengurus dan memanipulasi data berdasarkan jenis struktur data yang digunakan (seperti *array*, *stack*, *list*, *tree* dan lain-lain). Pelajar juga dikehendaki memahami bagaimana algoritma berfungsi dan bagaimana pelbagai operasi (penyisipan/*insertion*, pemadaman/*deletion*, pencarian/*searching*, melintasi/*traversal*, penggabungan/*merging* dan lain-lain) dalam menguruskan data. Pemahaman dan penguasaan dalam pelaksanaan konsep struktur data amat penting kerana ianya dapat meningkatkan lagi kemahiran pelajar dalam pemprosesan pengaturcaraan.

Pendekatan yang paling biasa digunakan dalam mengajar konsep dan penggunaan struktur data adalah dengan melakarkan atau membuat gambaran di papan putih berserta dengan penjelasan secara verbal. Namun begitu, tidak semua pelajar dapat memahami dan membayangkan konsep tersebut dalam minda mereka kerana tahap pemahaman, pemikiran dan kaedah menyelesaikan masalah bagi setiap pelajar adalah berbeza. Sehubungan dengan itu, permasalahan ini akan menyebabkan pelajar hanya akan mendapat gambaran yang tidak tepat dan secara tidak langsung mereka dikatakan mengalami kesukaran dalam memahami dan menguasai konsep dan penggunaan struktur data dalam pengaturcaraan.

Pembelajaran konsep abstrak bagi kursus struktur data dan penggunaannya adalah lebih sesuai menggunakan pendekatan visual. Hasil kajian analisis oleh Syahanim Mohd Salleh et al. (2013) dan Anita Dighe (2003), mendapati pendekatan visual merupakan pendekatan yang sering digunakan untuk menjelaskan konsep abstrak yang memerlukan pemikiran tinggi dan imaginasi atau gambaran untuk difahami seperti kursus pengaturcaraan. Bahagian seterusnya akan membincangkan hasil kajian tentang penggunaan pendekatan ini melalui aplikasi visual dan multimedia sebagai media pengajaran dan pembelajaran.

1.1 Kajian Lepas

Shneiderman (1998), mentakrifkan visualisasi atau penvisualan merupakan kaedah penggambaran data atau maklumat yang abstrak secara visual dan interaktif melalui

penggunaan teknologi komputer untuk membantu pengguna dalam memahami dan memperkukuhkan lagi pengamatan dengan mudah.

Merujuk kepada beberapa kajian lepas terutamanya dalam bidang pendidikan, di mana pendekatan visual digunakan sebagai media pembelajaran dalam bentuk multimedia. Multimedia adalah media yang menggabungkan dua atau lebih unsur yang terdiri dari teks, grafik, gambar, foto, audio, video dan animasi secara terintegrasi. Penggunaan media pembelajaran yang baik dapat meningkatkan lagi minat dan motivasi pelajar (Arif Aliyanto, 2011). Selain itu, ianya juga dapat merangsang pelajar mengingat semula apa yang sudah dipelajari di samping merangsang untuk mempelajari perkara baru.

Pendekatan visual sering digunakan dalam menghasilkan alat bantuan mengajar dan pembelajaran (*learning and teaching tool*) samada dalam bentuk *courseware*, aplikasi mudah alih, perisian atau sistem samada berasaskan *Web* atau *desktop*. Kebanyakan alat bantuan visual ini digunakan sebagai kaedah penyampaian untuk pengajaran dan pembelajaran (P&P). Hasil dapatan oleh Janitor et. al. (2010), telah membuktikan bahawa alat bantuan pengajaran dan pembelajaran yang berkonsepkan visual dapat membantu meningkatkan lagi penguasaan, pemahaman, minat dan motivasi pelajar dalam pembelajaran.

Tidak dapat dinafikan, kaedah pengajaran dan pembelajaran secara konvensional atau tradisi untuk mempelajari konsep abstrak kursus pengaturcaraan telah menjadi satu cabaran kepada pengajar dan pelajar. Hasil kajian oleh S.Roy (2009), mendapati penggunaan aplikasi visual sebagai pendekatan untuk membantu menangani cabaran yang dihadapi. Kajian ini telah membangunkan sistem berasaskan *Web* iaitu *AlgoVis* di mana pelajar diberi peluang untuk melakukan penerokaan sendiri dalam pembelajaran (*self-exploration*) melalui sistem tersebut. Terdapat juga beberapa kajian eksperimen, merumuskan bahawa penggunaan pendekatan visual melalui aplikasi dapat membantu meningkatkan lagi penguasaan, pemahaman, minat dan motivasi pelajar dalam proses pembelajaran mereka (Cetin & Andrew-Larson, 2016; Esponda, 2010).

Esponda (2010), juga berpendapat bahawa gabungan penggunaan aplikasi visual dan penjelasan secara lisan dalam pengajaran membantu dalam meningkatkan interaksi di antara pengajar dan pelajar. Manakala, Junaid Akram & Luping Fang (2015), menyatakan bahawa visualisasi digunakan sebagai antara muka di antara minda, persepsi, idea-idea, pembelajaran dan kaedah untuk memahami. Dapatan kajian mereka telah menunjukkan bahawa penggunaan alat

bantu bervisual dapat mempertingkatkan tahap pemikiran pelajar dan menyokong pengalaman pembelajaran yang lebih baik. Bagi membantu pelajar memahami dan menguasai konsep yang abstrak dan sukar, pelajar perlu diberi peluang untuk melakukan penerokaan sendiri (*self-exploration*) dan pemerhatian secara langsung terhadap proses kompleks yang dipelajari dalam persekitaran pembelajaran.

1.2 Pernyataan Masalah

Pembelajaran kursus struktur data dikatakan sukar untuk difahami dan dikuasai oleh kebanyakan pelajar. Ini adalah kerana pelajar tidak dapat membayangkan konsep abstrak dan penggunaannya dalam pengaturcaraan walaupun telah diterangkan secara verbal dan ditunjukkan gambaran pergerakan operasi ke atas data berdasarkan algoritma yang digunakan dengan baik. Selain itu, pelajar juga tidak mampu menyelesaikan dan menghasilkan latihan pengukuhan dan tugas pengaturcaraan yang berkaitan dengan penggunaan konsep struktur data dengan tepat. Sehubungan dengan itu, situasi ini menyebabkan pelajar menjadi kurang berminat untuk mempelajari dan memahaminya malahan bertindak hanya menghafal konsep penggunaan dan algoritma semata-mata.

1.3 Tujuan Kajian

Maka, kajian ini akan mengkaji penggunaan pendekatan visual melalui aplikasi untuk membantu kefahaman dalam mempelajari konsep struktur data dan penggunaannya dengan memilih topik Tindanan (*Stack*). Pemilihan topik ini adalah kerana konsep Tindanan dan penggunaannya berdasarkan algoritma sukar untuk diterangkan secara verbal dan grafik. Pelajar perlu menggunakan daya imaginasi dan pemikiran logik yang tinggi untuk memahaminya. Bahkan, pelajar mengalami kesukaran dalam memahami cara tindanan berfungsi dan bagaimana penggunaan konsep tindanan mengikut algoritma digambarkan dan dijalankan. Berikut adalah persoalan kajian dalam mencapai tujuan kajian ini dijalankan.

- i. Adakah pelajar memahami dan menguasai dalam mempelajari konsep struktur data dan penggunaannya dengan menggunakan aplikasi visual?
- ii. Adakah pelajar berminat dan bermotivasi untuk mempelajari konsep struktur data dan penggunaannya secara sendiri dengan menggunakan aplikasi visual?

2.0 METODOLOGI KAJIAN

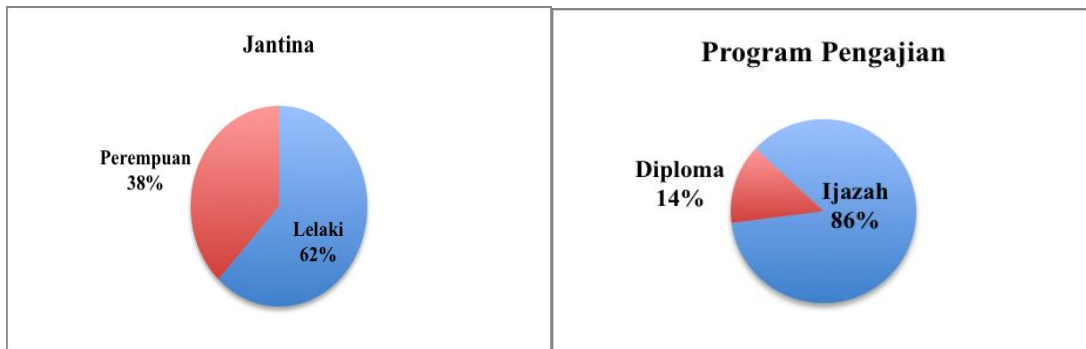
Kajian ini merupakan kajian berbentuk kuantitatif dengan menggunakan kaedah tinjauan yang bertujuan untuk mendapatkan maklumat dan data bagi menjawab persoalan kajian tentang penggunaan pendekatan visual dalam mempelajari penggunaan konsep struktur data. Dalam kajian ini, data telah dikumpul dengan menggunakan borang soal selidik. Pengkaji telah memilih seramai 37 orang pelajar yang telah mengambil atau sedang mengikuti kursus ini.

Bagi mendapatkan data kajian, soal selidik digunakan sebagai instrumen kajian. Soal selidik yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada dua bahagian iaitu bahagian A dan bahagian B. Bahagian A mengandungi maklumat tentang latar belakang responden seperti jantina dan program pengajian. Manakala Bahagian B terdiri daripada maklumat mengenai pemahaman dan penguasaan responden dalam mempelajari penggunaan konsep struktur data dengan menggunakan aplikasi visual.

Kajian ini menggunakan media pembelajaran iaitu aplikasi animasi yang menggunakan pendekatan visual. Pengkaji telah memilih empat animasi sebagai aplikasi visual yang berkaitan dengan penggunaan konsep dalam topik Tindanan (*Stack*) iaitu penukaran ungkapan *Infix* ke *Postfix*, penukaran ungkapan *Infix* ke *Prefix*, penukaran ungkapan *Postfix* ke *Infix* dan penilaian ungkapan *Postfix*. Pemilihan keempat-empat aplikasi animasi ini dibuat berdasarkan kepada bentuk penyampaian dan persembahan aplikasi serta kandungan seperti konsep dan algoritma seperti mana yang diajar dan ditunjukkan secara lakaran atau gambaran di dalam kuliah. Semua aplikasi animasi ini diperolehi dan dimuat-turun dengan merujuk daripada sumber laman *web youtube*. Setiap animasi ini akan digunakan sebagai alat bantuan mengajar dan ditunjukkan kepada pelajar dengan keterangan dan penjelasan secara lisan di dalam kuliah.

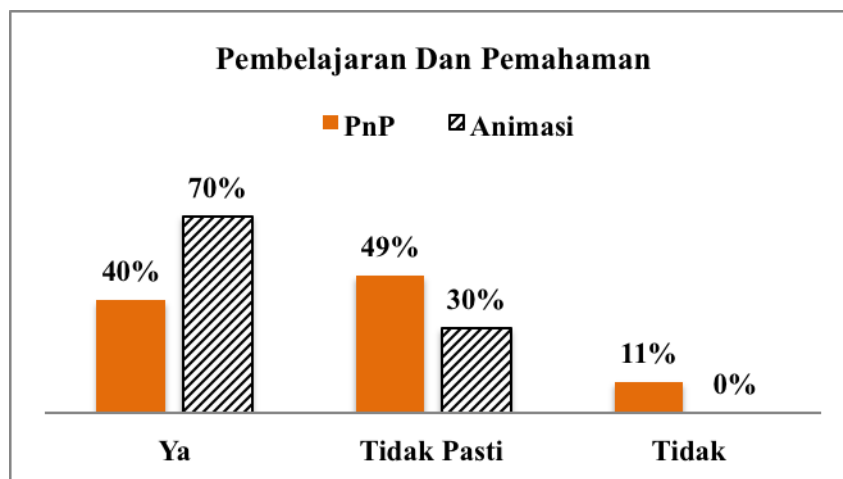
3.0 HASIL DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Tujuan utama kajian ini dijalankan adalah untuk mengetahui pembelajaran dan pemahaman mengenai penggunaan konsep struktur data di kalangan pelajar dengan menggunakan pendekatan visual. Kajian ini juga dijalankan untuk mengetahui minat dan motivasi pelajar dalam mempelajari dan memahami konsep dan penggunaan struktur data secara sendiri. Rajah 1 adalah maklumat latar belakang responden iaitu jantina dan program pengajian.



Rajah 1: Maklumat Latar Belakang Responden

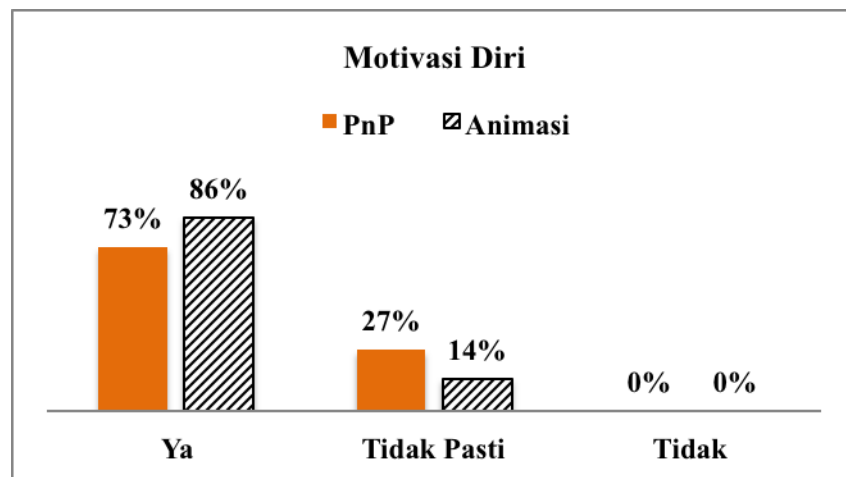
Rajah 1 menunjukkan bahawa majoriti responden yang terlibat dalam kajian ini ialah pelajar lelaki (62%) iaitu seramai 23 orang, manakala pelajar perempuan adalah seramai 14 orang (38%). Selain itu, majoriti daripada responden (32 orang pelajar) iaitu 86% adalah daripada program ijazah manakala yang selebihnya (14%) daripada program diploma.



Rajah 2 : Pembelajaran dan Pemahaman

Rajah 2 adalah dapatan kajian untuk persoalan kajian pertama iaitu adakah pelajar memahami dan menguasai dalam mempelajari konsep struktur data dan penggunaannya dengan menggunakan aplikasi visual iaitu animasi. Merujuk kepada Rajah 2, menunjukkan hanya seramai 15 orang responden (40%) memahami dan menguasai konsep struktur data dan penggunaannya manakala seramai 18 orang responden (49%) merasakan tidak pasti samada mereka memahami dan menguasainya setelah mengikuti pengajaran dan pembelajaran (P&P) bersama pensyarah. Selain itu, terdapat 4 orang responden (11%) yang tidak memahami malahan juga tidak dapat menguasai konsep struktur data dan penggunaannya setelah diterangkan secara verbal dan ditunjukkan gambaran dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P).

Hasil dapatan juga menunjukkan terdapat sedikit peningkatan bilangan responden dan peratusan dalam pembelajaran dan pemahaman setelah ditunjukkan aplikasi animasi tentang penggunaan konsep struktur data ketika pengajaran dan pembelajaran dijalankan. Bilangan responden yang memahami dengan lebih jelas setelah aplikasi visual digunakan dan ditunjukkan dalam sesi pengajaran bertambah seramai 11 orang (30%). Secara tidak langsung, bilangan responden yang kurang memahami penggunaan konsep struktur data juga telah berkurang seramai 7 orang (19%) manakala tiada lagi responden yang tidak memahami konsep dan penggunaannya.



Rajah 3 : Motivasi Diri

Hasil dapatan kajian untuk persoalan kedua ditunjukkan dalam Rajah 3, iaitu adakah pelajar mempunyai minat dan motivasi untuk mempelajari konsep struktur data dan penggunaannya secara sendiri. Maklumat dalam Rajah 3 di atas menunjukkan 73% daripada responden (27 orang pelajar) mempunyai usaha dan inisiatif sendiri dalam mempelajari konsep struktur data dan penggunaannya selain mengikuti pengajaran dan pembelajaran (P&P) seperti rujukan buku teks, modul, nota slaid, membuat latihan dan tugas makmal. Walau bagaimanapun, terdapat juga di kalangan responden (27%) tidak mempunyai inisiatif dan kurang berminat untuk mempelajari dan memahaminya malahan hanya berpandukan semata-mata dengan pengajaran dan pembelajaran bersama pensyarah di dalam kelas.

Namun begitu, terdapat peningkatan peratusan iaitu sebanyak 13% di kalangan responden menjadi lebih berminat dan lebih bermotivasi serta bersemangat untuk mempelajari dan memahami secara sendiri setelah semua aplikasi animasi tentang penggunaan konsep struktur data ditunjukkan di dalam kelas. Secara tidak langsung, penggunaan aplikasi animasi ini

membantu responden dalam mengukuhkan lagi pemahaman apabila dapat melihat operasi dan proses ke atas data berdasarkan algoritma dengan lebih jelas.

4.0 KESIMPULAN

Hasil kajian yang diperolehi, menunjukkan pemahaman dalam mempelajari penggunaan konsep struktur data dan algoritma di kalangan pelajar bertambah lebih baik serta meningkat setelah menggunakan pendekatan visual iaitu aplikasi animasi di dalam pengajaran dan pembelajaran (P&P). Penggunaan aplikasi visual dalam pengajaran dan penjelasan secara lisan juga membantu meningkatkan interaksi atau komunikasi di antara pengajar dan pelajar. Secara tidak langsung, faktor ini telah menjadikan pelajar lebih berminat dan lebih bermotivasi dalam mempelajari, memahami dan menguasainya secara sendiri.

Penggunaan konsep visual melalui aplikasi multimedia dalam pembelajaran terutamanya kursus pengaturcaraan perlu ditambah baik dan diperluaskan lagi memandangkan kecederungan menggunakan aplikasi visual sebagai media pembelajaran telah mendapat sambutan dan telah dibuktikan dapat memberi kesan kefahaman kepada pelajar. Kajian khusus pada masa akan datang mungkin boleh ditumpukan kepada jenis dan bentuk aplikasi visual yang lebih bersesuaian agar dapat memberi rangsangan dan kesan positif terhadap aktiviti pembelajaran.

RUJUKAN

- Arif Aliyanto. (2011). Sistem Pembelajaran Algoritma Stack Dan Queue dengan pendekatan problem based learning untuk mendukung pembelajaran Struktur Data. Seminar National Aplkasi Teknologi, Yogyakarta. ISSN:1907-0522. Diakses pada 11 Ogos 2017.
- Anita Dighe. (2003). Understanding Our Learners. In V. R. Usha & M. Sanjaya (Eds.), *Educational Multimedia: A Handbook for Teacher- Developers* (pp. 21–26). New Delhi, India: Commonwealth Educational Media Centre for Asia. Diakses daripada http://cemca.org/emhandbook/edmul_full.pdf
- Cetin, I., & Andrews-Larson, C. (2016). Learning sorting algorithms through visualization construction. *Computer Science Education*, 26(1), 27-43.
- Janitor, J., Jakab, F., & Kniewald, K. (2010). Visual Learning Tools for Teaching/Learning Computer Networks: Cisco Networking Academy and Packet Tracer. *Networking and Services (ICNS), 2010 Sixth International Conference*, 351–355. doi:10.1109/ICNS.2010.55.
- Junaid Akram & Luping Fang, (2015). Cognitive Effects of Visualization on Learning Data Structure and algorithms, *Proceeding of the 3rd International Conference on Digital Enterprose and Information Systems, Shenzhen, China, 2015*, ISBN:978-1-941968-10-9.
- M. Esponda-Arguero, (2010), Techniques for visualizing data stryctures in algorithmc animation, *Journal of Information Visualization* vol 9,31-46.
- Shneiderman, B. (1998). *Information Visualization. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (Third ed., pp. 522-541). Addison Wesley Longman, Inc.
- Syahanim Mohd Salleh et al. (2013). Analysis of Research in Programming Teaching Tools: An Initial Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 103 : 127 – 135.
- S. Roy.(2009). “AlgoVis: A Tool for Visualizing and Simulation of Data Structure Algorithm”, *International Conf. on Computer, Communication, Control & IT* , MacMillan Adv. Research Series, ISBN 023-063-759-0, pp 63-68, India, 2009. Diakses pada 4 April 2017.