

14

Pembangunan Perisian Latih Tubi Secara Adaptif bagi Pembelajaran Pengenalan Kepada Pengaturcaraan Berstruktur

Norah Md Noor, Noor Azean Atan &
Nur Ayuni Abu Talib

14.1 PENGENALAN

Keperluan kepada kemahiran mengatutcara komputer semakin meningkat pada masa kini. Wiedenbeck, (2005) menyatakan bahawa kebanyakan kerja pada hari ini memerlukan pengguna biasa menulis aturcara komputer untuk tujuan peribadi atau kerja yang spesifik seperti membina macros, menulis formula dalam perisian hamparan elektronik mahupun membangunkan aplikasi laman web. Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia turut menyedari akan kepentingan keperluan kemahiran pengaturcaraan untuk diterapkan dikalangan pelajar institusi pengajian tinggi. Kini, hampir semua kursus yang ditawarkan di institusi pengajian tinggi termasuklah yang berkaitan dengan teknologi maklumat mewajibkan sekurang-kurangnya satu matapelajaran pengaturcaraan diperkenalkan. Contohnya, semua pelajar jurusan kejuruteraan di Universiti Teknologi Petronas (UTP) dikehendaki menghadiri kursus pengaturcaraan komputer pada tahun ketiga pengajian mereka (Rohiza *et al.*, 2003). Tidak hanya di Malaysia, kolej perniagaan di sebuah Universiti di United Arab Emirates juga telah mewajibkan semua pelajarannya mengambil matapelajaran pengenalan kepada pengaturcaraan komputer (Al-Imamy *et al.*, 2006).

Disebalik peningkatan kepentingannya, banyak kajian menunjukkan majoriti pelajar mendapati bahawa subjek Pengaturcaraan komputer merupakan matapelajaran yang sukar untuk dikuasai. (Kim dan Lerch, 1997; Rohiza Ahmad *et al.*, 2003; Wiedenbeck, 2005). Mohd Khalit *et al.*, (2003) dalam kertas kerjanya juga menyokong kenyataan ini dengan menunjukkan bahawa 67% daripada sampel kajiannya bersetuju bahawa matapelajaran pengaturcaraan komputer adalah sukar untuk dipelajari.

Oleh yang demikian, dengan adanya teknologi pada masa kini, adalah sesuai jika pengajaran pengaturcaraan komputer ini diimplementasikan bersama dengan penggunaan perisian pembelajaran yang bersesuaian bagi mengatasi masalah yang sering dihadapi oleh pelajar. Dengan ini, ia mungkin dapat membantu pelajar dalam memahami konsep sesebuah pengaturcaraan itu dengan lebih jelas lagi.

14.2 PENYATAAN MASALAH

Untuk mengukuhkan pengetahuan asas mengenai bahasa pengaturcaraan ini, strategi pembelajaran latih tubi dilihat dapat membantu meningkatkan kefahaman konsep dan penguasaan kemahiran melalui latihan yang banyak, pelbagai bentuk dan pendekatan (Jamalludin dan Zaidatun, 2003).

14.2.1 Strategi Pembelajaran Latih Tubi

Strategi Pembelajaran Teknik latih tubi adalah aktiviti pengulangan fakta-fakta atau kecekapan yang dipelajari. Ia bertujuan untuk mencapai taraf penguasaan kemahiran disamping menjamin kekekalannya.

Pada masa ini, latih tubi merupakan pendekatan atau strategi yang agak popular digunakan dalam pembangunan perisian pembelajaran berbantuan berkomputer (PBK). Pelajar akan

diberi siri soalan secara berturutan bagi membuat aktiviti ulangkaji. Pelajar juga akan diberikan serta-merta setiap jawapan yang diberikan oleh pelajar sekaligus dapat membantu mengukuhkan kefahaman pelajar. (Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir, 2003).

Dalam erti kata lain, strategi latihan tubi dapat menilai semula kandungan yang telah diajar kepada pelajar. Penggunaan strategi pembelajaran latihan tubi membantu mengatasi masalah kekangan masa dikalangan pensyarah subjek Pengaturcaraan Komputer untuk memberi latihan kepada pelajar. Pelajar mengulangkaji di asrama atau di rumah pada masa yang sesuai dengan jadual mereka dan mendapat maklumbalas automatik mengenai tahap pengetahuan mereka.

Walaubagaimanapun, PBK latih tubi biasanya menawarkan bilangan soalan ujian yang sama kepada semua pelajar. Ini menyebabkan pelajar bersebelahan menerima item soalan yang sama dan sukar untuk mengawal aktiviti plagiat dikalangan pelajar. Ada juga terdapat PBK Latihan tubi yang menawarkan item soalan dalam bentuk rawak. Tetapi, markah ujian latih tubi yang diperolehi masih lagi tidak dapat menggambarkan kebolehan sebenar pelajar kerana ia tidak menilai aras kesukaran soalan yang dijawab oleh pelajar.

14.2.2 Pengujian Adaptif Berkomputer (CAT)

Pengujian Adaptif Berkomputer (CAT) merupakan satu kaedah pengujian yang menawarkan item soalan sesuai dengan kebolehan pelajar. Item yang terlalu mudah atau terlalu sukar tidak akan diberikan kepada pelajar kerana ia berdasarkan kebolehan yang sedia ada pada seseorang pelajar itu. Ia merupakan satu cara penilaian automatik yang mana proses penilaiannya bermula dengan soalan yang biasa, tetapi maklum balas yang diberikan oleh pelajar itu akan menentukan soalan berikutnya (Wiess, 2006).

Antara kelebihan CAT ialah ia menyediakan keputusan yang lebih tepat berbanding pengujian biasa, kerana sistem pemarkahan

yang diberikan adalah berdasarkan tahap kesukaran soalan yang dijawab oleh seseorang pelajar dan bukan berdasarkan berapa banyak soalan yang dijawab. CAT memberikan markah mengikut aras soalan secara efektif dan bilangan soalan yang diberikan adalah berdasarkan tahap prestasi seseorang pelajar itu menjawab ujian. CAT juga mempunyai teknik kepintaran yang dapat menilai kebolehan seseorang pelajar dalam sesuatu ujian. Pemberian markah bagi CAT adalah berdasarkan aras kesukaran soalan yang dijawab. CAT memberi markah yang tinggi apabila seseorang pelajar menjawab soalan yang sukar berbanding pelajar yang menjawab soalan yang mudah, walaupun pelajar yang menjawab soalan yang mudah menjawab lebih banyak soalan berbanding pelajar yang menjawab soalan yang sukar (Bhasah, 2003).

Penggunaan CAT juga akan mengurangkan kos pengujian yang dijalankan. Ini kerana soalan yang disediakan memerlukan seorang pelajar memfokuskan pada item secara individu tanpa membazirkan masa pada sesuatu yang tidak berkaitan. Tambahan lagi, CAT boleh menyediakan seragam markah yang tepat kepada kebanyakan pengambil ujian. Dengan menggunakan CAT ini, pelajar hanya perlu menjawab sebanyak 60% soalan sahaja untuk menguji pengetahuan mereka dan ia masih berada pada aras ketepatan yang tinggi berbanding ujian pengukuhan yang biasa. Ini menjadikan ujian yang dijalankan lebih cepat dan masa yang diambil lebih pendek.

Sekiranya CAT diaplikasikan ke dalam strategi pembelajaran latih tubi ini, keputusan dan tindak balas segera serta soalan dapat diberikan kepada pelajar selaras dengan aras keupayaan mereka yang sebenar. Oleh itu, penyelidik mengambil inisiatif untuk membangunkan perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) berbentuk latih tubi untuk pembelajaran pengaturcaraan komputer yang dapat menilai tahap pengetahuan dan kefahaman pelajar berdasarkan Pengujian Adaptif Berkomputer (*Computerized Adaptive Testing*).

Penyelidik akan menggunakan model 1-parameter logistik *Item Response Theory* atau juga dikenali sebagai model Rasch (Bhasah, 2003) bagi membuat analisis statistik dan pembangunan

penilaian. Pengujian yang dibuat ke atas pelajar adalah berdasarkan tahap pengetahuan dan kefahaman pelajar mengikut 3 Aras awal Domain Kognitif dalam Taksonomi Bloom. Melalui penggunaan IRT, anggapan yang dibuat adalah lebih kukuh berbanding dengan menggunakan teori pengujian klasik (CTT). Ini kerana IRT menyediakan perolehan sepadan yang kuat (Zairul Nor Deana dan Adibah, 2007). Oleh yang demikian, tujuan kajian ini adalah untuk membangunkan satu perisian Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) untuk kursus Pengenalan kepada Bahasa Pengaturcaraan dengan strategi pengajaran latih tubi.

14.3 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini melibatkan pembangunan perisian latih tubi adaptif dan penggunaan kaedah tinjauan berbentuk deskriptif untuk menilai tahap keyakinan dan kesediaan pelajar untuk terus menggunakan perisian Latih tubi adaptif yang telah dibangunkan.

14.3.1 Pembangunan Perisian

Bagi tujuan pembangunan perisian, penyelidik menggunakan model rekabentuk pembangunan ADDIE sebagai rujukan yang melibatkan lima fasa utama iaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Reka Bentuk), *Development* (Pembangunan), *Implementation* (Pelaksanaan) dan *Evaluation* (Penilaian). Model ini dipilih sebagai panduan dalam proses pembangunan kerana ia merupakan satu model yang lengkap dan mudah untuk diaplikasikan. Hal ini telah memberi satu kemudahan kepada penyelidik untuk membangunkan satu perisian multimedia yang seharusnya mempunyai aliran kerja yang sistematik.

Di fasa analisis, soalan-soalan bagi menguasai topik Pengenalan kepada Bahasa Pengaturcaraan telah dikumpul menerusi pensyarah yang berkaitan juga daripada soalan peperiksaan akhir dan ujian semester yang lalu. Hanya soalan

yang berada pada 3 aras kognitif Bloom sahaja yang dikenalpasti dan dikumpul ke dalam pengkalan data sistem latih tubi yang bakal dibangunkan.

Reka bentuk sistem yang dibangunkan adalah merujuk kepada Konsep pengujian Adaptif Berkomputer dimana pelajar akan ditawarkan soalan mengikut anggaran aras kognitif yang bersesuaian dan permarkahannya dibuat menggunakan model 1-parameter logistik IRT.

14.3.2 Sampel Kajian

Sampel kajian merupakan 12 daripada 32 orang pelajar yang mengambil kursus Pengenalan Kepada Bahasa Pengaturcaraan. Pemilihan sampel pelajar adalah secara rawak kluster iaitu daripada satu kelas amali komputer yang sama kerana pengkaji tidak mahu mengganggu ketetapan pelajar yang telah disediakan oleh pihak pentadbiran di fakulti berkaitan.

14.3.3 Instrumen Kajian

Instrumen kajian ini merupakan Borang Soalselidik menggunakan skala Likert dengan skala 1(Sangat tidak setuju) kepada 5 (Sangat Setuju) berkaitan dengan Kesiediaan dan Keyakinan Terhadap penggunaan pengujian adaptif berbantuan komputer. Borang soalselidik ini merupakan adaptasi daripada borang yang telah dihasilkan oleh Fabilah Baharom (2005). Pekali kebolehpercayaan borang soalselidik ialah 0.88. Selain itu, temubual turut dijalankan dikalangan pelajar yang sama dan 2 orang pensyarah yang mengajar kursus Pengenalan kepada Bahasa Pengaturcaraan.

14.4 DAPATAN KAJIAN

Dapatan bagi kajian ini terbahagi kepada dua iaitu reka bentuk perisian yang dibangunkan dan tahap keyakinan dan kesediaan pelajar terhadap perisian yang dibangunkan

14.4.1 Reka bentuk perisian pembelajaran

Perisian pembelajaran berbantuan komputer (PBK) latih tubi ini dimulakan dengan persembahan pembukaan yang memaparkan paparan montaj Bahasa Pengaturcaraan C++ untuk memperkenalkan pengguna kepada Bahasa Pengaturcaraan C++ dan gambaran ringkas tentang isi kandungan perisian.

Pada ruangan menu utama terdapat tiga pilihan menu utama iaitu menu *latihan*, menu *tip panas* dan menu *bantuan* serta satu ikon keluar di penjuru skrin paparan. Setiap menu mempunyai fungsi tersendiri. Pengguna hanya perlu klik pada mana-mana gambar untuk membuat pilihan. Berikut adalah Jadual 14.1 yang menerangkan fungsi setiap menu dan ikon.

Jadual 14.1 Fungsi Setiap Menu Dan Ikon Di Menu Utama

Menu dan Ikon	Fungsi
Menu <i>Latihan</i>	Pengguna akan mengikuti latih tubi yang disediakan
Menu <i>Tip Panas</i>	Pengguna dapat mengulangkaji semua bab dalam Bahasa Pengaturcaraan C++
Menu <i>Bantuan</i>	Pengguna boleh menggunakan bantuan bagi memahami butang-butang yang terdapat di dalam perisian ini
Ikon <i>Keluar</i>	Menamatkan sesi pembelajaran latih tubi

Submenu Latihan merupakan fokus utama dalam perisian ini. Ini adalah kerana soalan yang diberikan adalah berdasarkan CAT yang mengikut tahap domain kognitif dan permarkahannya menggunakan model 1-parameter logistik IRT. Beberapa soalan diajukan dalam pelbagai bentuk format soalan.

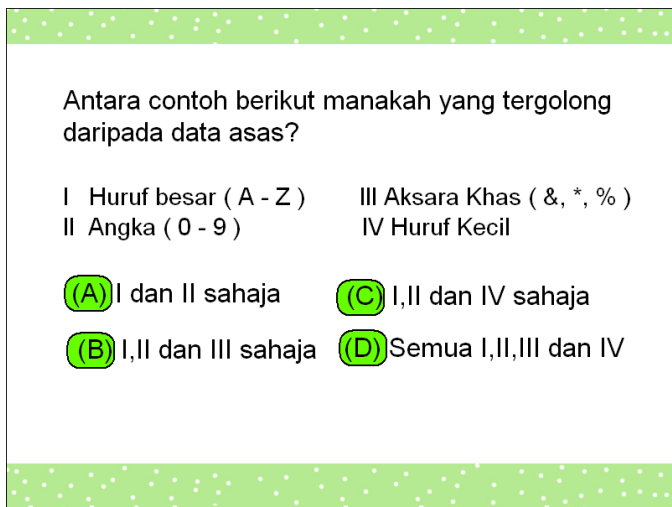


Rajah 14.1 Paparan Menu Utama

Soalan yang disediakan dalam latih tubi ini adalah mengikut tiga Aras Taksonomi Bloom iaitu aras pengetahuan, aras pemahaman dan aras aplikasi. Terdapat sekurang-kurangnya enam soalan pada aras pengetahuan, enam soalan pada aras pemahaman, dan enam soalan pada aras aplikasi disetiap subtopik pembelajaran. Terdapat lima bahagian latihan yang disediakan dalam perisian yang mana ianya merujuk kepada enam subtopik berdasarkan sukatan pelajaran bagi subjek Bahasa Pengaturcaraan 1 (SPM 2102). Lima bahagian latihan tersebut adalah; Asas Pengaturcaraan C++, Pengendali atau Operator Asas, Struktur Kawalan Dalam Konteks C++, Fungsi Aturcara Bermodul yang digabungkan dengan subtopik Rentetan Aksara, dan Tatasusunan.

Dalam sistem berdasarkan konsep *computer adaptive testing* (CAT) ini, kesemua tiga aras rendah Taksonomi Bloom yang disediakan tidak dipisahkan kepada submenu malah akan dipaparkan kepada pelajar yang menggunakan sistem ini. Ini bertujuan untuk melihat tahap kognitif pelajar yang sebenar. Terdapat tiga jenis soalan yang diberikan iaitu soalan berbentuk betul salah, soalan berbentuk pelbagai pilihan dan soalan berbentuk isi tempat kosong yang mana pengguna hanya perlu

memasukkan jawapan pada ruangan yang disediakan. Setiap soalan yang diberi akan mendapat maklum balas segera sama ada ianya betul atau salah selepas pelajar selesai menjawab.



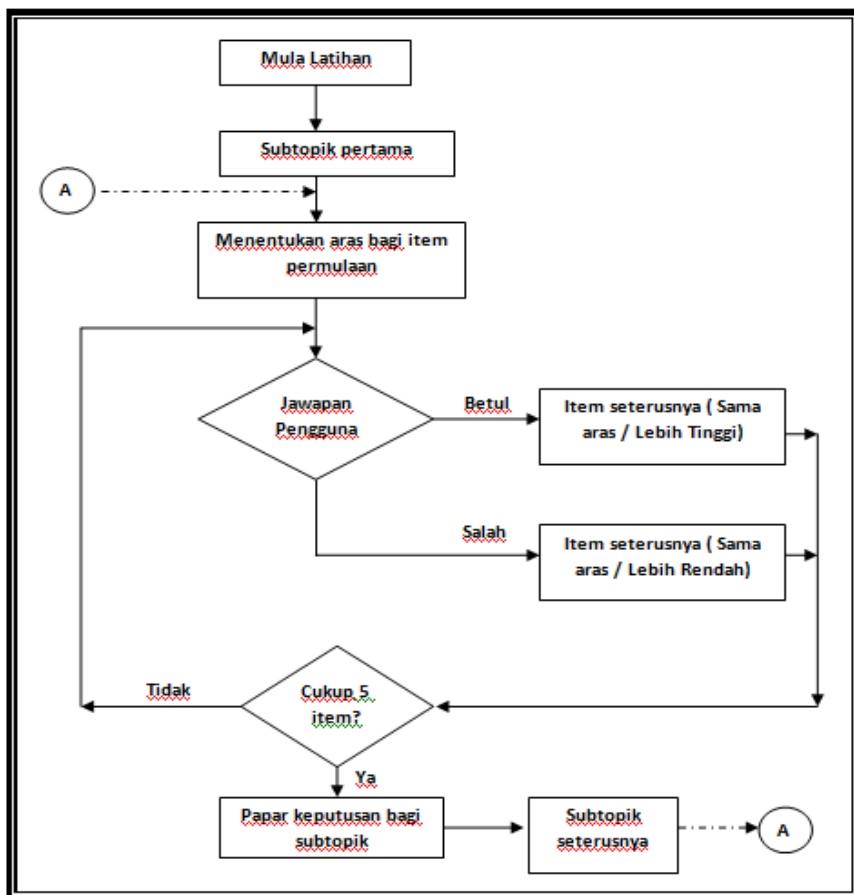
Antara contoh berikut manakah yang tergolong daripada data asas?

I Huruf besar (A - Z)	III Aksara Khas (& , * , %)
II Angka (0 - 9)	IV Huruf Kecil

(A) I dan II sahaja	(C) I,II dan IV sahaja
(B) I,II dan III sahaja	(D) Semua I,II,III dan IV

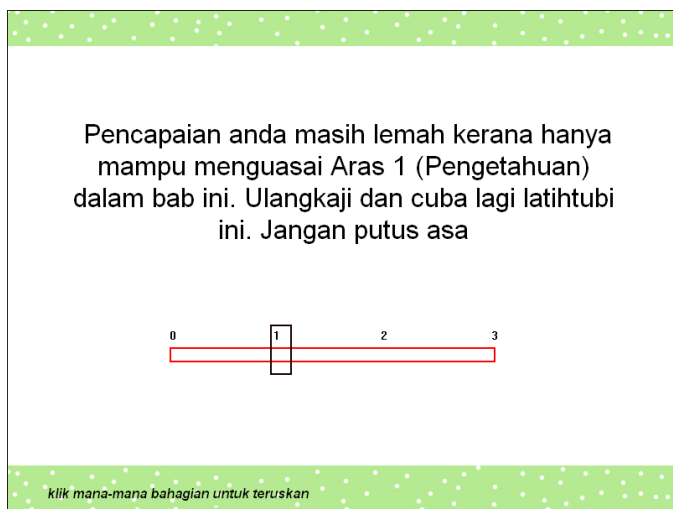
Rajah 14.2 Contoh Paparan Soalan dalam Submenu Latihan

Menurut proses yang terdapat di dalam konsep *computer adaptive testing* (CAT), apabila pengguna memasuki submenu latihan, mereka akan diberikan soalan aras aplikasi terlebih dahulu. Sekiranya pengguna gagal menjawab soalan pada aras ini dengan betul, maka sistem akan memberikan soalan pada aras yang lebih rendah. Sebaliknya jika pelajar berjaya menjawab soalan pada aras rendah, sistem akan menawarkan soalan pada aras yang lebih tinggi. Setelah selesai menjawab lima soalan pada subtopik yang dipilih, maka latihan untuk subtopik tersebut akan ditamatkan dan dipaparkan dengan keputusan aras kognitif yang berjaya dikuasai oleh pengguna. Seterusnya, algoritma yang digunakan untuk menentukan aras bagi item soalan seterusnya adalah dengan merujuk kepada model 1-parameter logistik atau juga dikenali sebagai model Rasch (Bhasah, 2003) (Rujuk Rajah 14.3).



Rajah 14.3 Carta Alir Bahagian Soalan Adaptif merujuk kepada model 1-parameter logistik IRT atau juga dikenali sebagai model Rasch (Bhasah, 2003).

Perisian pembelajaran latih tubi adaptif ini tidak memaparkan status samada pelajar lulus atau gagal dalam latihan yang diberikan. Sebaliknya maklum balas yang diberikan akan menunjukkan aras sebenar pelajar yang merujuk kepada aras dalam Taksonomi Bloom sebagaimana dalam Rajah 14.4.

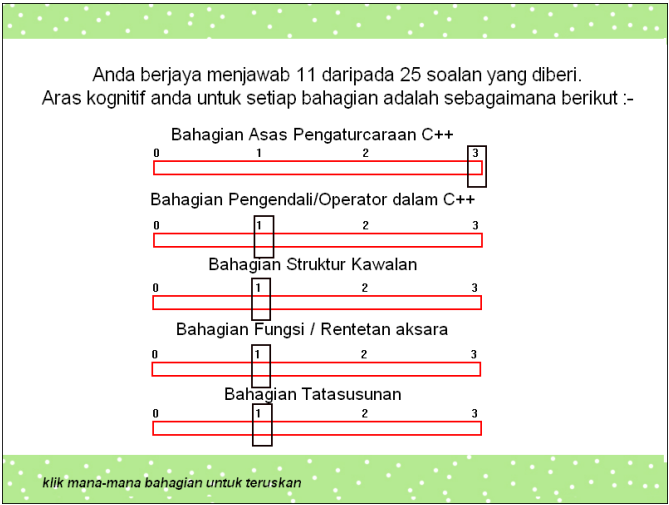


Rajah 14.4 Paparan Maklum Balas setelah menjawab kesemua kelima-lima soalan pada bab tertentu.

Setelah kesemua subtopik selesai dijawab, pelajar akan dipaparkan dengan keputusan keseluruhan latihan yang telah dijawab. Kemudian pelajar boleh kembali ke menu utama dan diberi peluang untuk mengulangkaji nota yang terdapat pada menu *tip panas*. Ini membolehkan pelajar mengulangkaji dengan lebih mendalam lagi.

14.4.2 Tahap keyakinan pelajar terhadap perisian

Data tentang tahap keyakinan pelajar terhadap penggunaan Sistem Pengujian Adaptif Berkomputer setelah menggunakan sistem diperolehi menerusi soalselidik yang diedarkan kepada mereka. Jadual 14.2 menunjukkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item tahap keyakinan pelajar terhadap penggunaan sistem pengujian adaptif berkomputer.



Rajah 14.5 Paparan Maklum Balas Setelah Pelajar Menjawab Kesemua Soalan bagi 5 Topik Latih tubi yang diberikan

Jadual 14.2 Min tahap keyakinan Pelajar terhadap penggunaan Sistem Pengujian Adaptif Berkomputer

Item	Tahap Keyakinan menggunakan pengujian adaptif berkomputer	Mean	SD
1	Saya yakin keputusan tidak akan terjejas jika saya mengubah kepada pengujian adaptif berbantuan komputer.	3.54	0.97
2	Komputer tidak melakukan kesilapan dalam menganalisis keputusan dan memberi jawapan	3.54	0.97
3	Komputer mampu memberi pertimbangan secara adil	3.62	0.96
4	Saya percaya pengujian adaptif berbantuan komputer mempunyai banyak kelebihan	4.00	0.71
5	Saya pasti pengujian adaptif berbantuan komputer mudah digunakan	4.00	0.58
6	Saya yakin pengujian adaptif berbantuan komputer boleh memberikan maklumat yang cepat kepada semua pihak yang terlibat	4.08	0.64

Jadual 14.2 (Sambungan)

7	Kualiti pengajaran dan pembelajaran dapat ditingkatkan dengan adanya pengujian adaptif berbantuan komputer	3.85	0.69
Keseluruhan		3.80	0.49

Dari Jadual 14.3, didapati item 1 dan 2 memperoleh nilai min paling rendah iaitu 3.54 manakala item 6 memperoleh nilai min paling tinggi iaitu 4.08. Min keseluruhan bagi ketujuh-tujuh item pula ialah 3.80 iaitu tahap keyakinan tinggi. Berdasarkan dapatan kajian ini, didapati bahawa pelajar yang telah menggunakan sistem pembelajaran adaptif latih tubi menunjukkan tahap keyakinan yang tinggi untuk menggunakan sistem pengujian adaptif berkomputer dalam pembelajaran sebenar.

14.4.3 Tahap keyakinan pelajar terhadap perisian

Data tentang tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan Sistem Pengujian Adaptif Berkomputer setelah menggunakan sistem juga diperolehi menerusi soalselidik yang telah diedarkan kepada mereka. Jadual 14.3 memaparkan nilai min dan sisihan piawai bagi setiap item tahap kesediaan pelajar terhadap penggunaan sistem pengujian adaptif berkomputer

Jadual 14.3 Min tahap kesediaan Pelajar terhadap penggunaan Sistem Pengujian Adaptif Berkomputer

Item	Tahap Kesediaan menggunakan pengujian adaptif berkomputer	Mean	SD
1	Pengujian adaptif berbantuan komputer boleh dijalankan di kelas saya	4.23	0.439

Jadual 14.3 (Sambungan)

2	Saya akan cuba menjalankan pengujian adaptif berbantuan komputer jika ada peluang	4.15	0.376
3	Jika Fakulti saya menyediakan sistem pengujian adaptif berbantuan komputer saya akan menggunakannya	4.23	0.439
4	Saya akan memilih pengujian adaptif berbantuan komputer berbanding pengujian secara tradisi	3.92	0.862
5	Saya rasa pengujian berbantuan komputer akan memudahkan saya menjalani ujian	3.85	1.214
6	Saya mampu mengendalikan pengujian adaptif berbantuan komputer	3.92	0.641
Keseluruhan		4.05	0.473

Dari Jadual 14.4, didapati item 5 memperoleh nilai min paling rendah iaitu 3.85 manakala item 1 dan 3 memperoleh nilai min paling tinggi iaitu 4.23. Min keseluruhan bagi ketujuh-tujuh item pula ialah 4.05. Ia boleh disimpulkan bahawa tahap kesediaan pelajar adalah pada aras yang tinggi. Berdasarkan nilai yang diperolehi ini juga, dapat dilihat bahawa pelajar yang telah menggunakan sistem pembelajaran adaptif latih tubi menunjukkan tahap kesediaan yang tinggi untuk menggunakan sistem pengujian adaptif berkomputer dalam pembelajaran sebenar.

14.5 PERBINCANGAN DAPATAN KAJIAN

Apabila tahap keyakinan dan kesediaan pelajar untuk menggunakan sistem pembelajaran adaptif latih tubi berasaskan komputer dinilai, dapatan menunjukkan keputusan yang agak positif. Pelajar bersedia untuk menggunakan sistem ini dan yakin bahawa sekiranya Sistem Pengujian Adaptif digunakan menggantikan ujian konvensional, keputusan ujian adalah sama. Ia selaras dengan kajian yang dijalankan oleh Lilley dan Barker

(2003) dimana apabila pelajar yang diuji dengan menggunakan Pengujian Berbantuan Komputer (PBK) dan Pengujian Adaptif Berkomputer (CAT) menunjukkan keputusan yang sama. Ini bermakna tidak akan terjadi keputusan yang tidak adil jika pelajar dinilai menggunakan pengujian adaptif. Pelajar sukakan maklumbalas segera yang diterima apabila menggunakan sistem pengujian adaptif yang disediakan. Pemberitahuan tentang tahap kognitif sebenar pelajar merujuk kepada tiga aras bawah Kognitif Bloom bagi setiap subtopik membantu mereka mengenalpasti bahagian mana yang lemah sekaligus merangsang mereka untuk mengulangkaji bahagian tersebut.

Dapatan kajian hasil dari temubual penyelidik dengan pelajar juga menunjukkan kesamaan dengan dapatan yang dapatan-dapatan kajian yang telah dijalankan. Seperti kajian yang dibuat oleh Dunkel (1999) dan Lilley dan Barker (2002) pelajar berpendapat bahawa maklumbalas yang diberikan adalah cepat. Kemampuan perisian untuk memberikan keputusan yang sebenar tentang tahap pencapaian pelajar juga dilihat dapat meningkatkan tahap kepercayaan kepada pengujian adaptif berkomputer seperti ini (Dunkel,1999; Wise dan Kingsbury, 2000).

Selain itu hasil temubual bersama pelajar dan pensyarah subjek ini mendapati perisian yang dibangunkan mempunyai pelbagai kelebihan. Diantara kelebihan sistem yang dikenalpasti menerusi komen mereka adalah, sistem ini lebih sistematik, sistem ini cepat dan mudah digunakan serta memberi maklum balas yang tepat dan pantas. Disamping itu juga terdapat beberapa komen tentang keupayaan perisian ini. Pertamanya, sistem ini boleh boleh menguji tahap pemahaman dan aplikasi pelajar. Keduanya, skala markah yang diberikan di setiap bahagian akhir soalan, dapat memberi maklumbalas samada pelajar lemah ataupun tidak. Seterusnya, dengan mengetahui jenis soalan yang diberikan kepada pelajar, pelajar itu akan dapat mengetahui aras pengetahuan dan pemahaman mereka. Akhir sekali, perisian ini juga dilihat mampu menilai keupayaan sebenar diri pelajar itu sendiri.

14.6 KESIMPULAN

Bahasa pengaturcaraan C++ merupakan asas kepada aturcara komputer. Untuk memahami aras bahasa pengaturcaraan yang lebih tinggi, seseorang pelajar itu perlu menguasai bahasa asas ini terlebih dahulu. Kunci utama untuk mengukuhkan penguasaan bahasa pengaturcaraan ialah pelajar perlu rajin melakukan latihan tubi dengan banyak. Ini kerana, permasalahan penguasaan bahasa pengaturcaraan adalah disebabkan pelajar kurang diberi dan membuat latihan tubi. Tambahan lagi, latihan tanpa penilaian khusus daripada pengajar juga kurang membantu. Oleh itu, PBK berbentuk latihan tubi ini dilihat sesuai dibangunkan bagi menyediakan latihan intensif kepada pelajar untuk menguasai subjek pengaturcaraan komputer. Dengan penghasilan perisian ini, diharapkan ianya membantu tenaga pengajar dari segi memberi latihan kepada pelajar dan memberi maklumbalas yang bersesuaian supaya pelajar dapat mengenalpasti tahap kefahaman mereka yang sebenar dalam matapelajaran yang dipelajari.

RUJUKAN

- Al-Imamy S., Alizadeh J., and Nour M.A., 2006. On the Development of a Programming Teaching Tool: The Effect of Teaching by templates on the Learning Process, *Journal of Information Technology Education*, pg 271-283.
- Bhasah Abu Bakar. 2003. *Asas pengukuran Bilik Darjah*. Perak : Quantum Books
- Bryce B. Reeve and Peter Fayers. "Applying Item Response Theory Modelling For Evaluating Questionnaire Item and Scale Properties (online)". Diperoleh pada 8 Mei 2008 dari: <http://fds.oup.com/www.oup.co.uk/pdf/0-19-852769-1.pdf>
- Dunkel, P. A. 1999. Consideration in Developing and Using Computer-Adaptive Tests to Asses Second Language Proficiency. *Language Learning and Technology*, 2(2), 77-93.

- Fabilah Baharom 2005. "Kajian terhadap Pengujian Berbantuan Komputer Di Kalangan Guru dan Pelajar Sekolah Menengah Zon Skudai". Tesis Sarjana: Universiti Teknologi Malaysia.
- Guzmán, E., Conejo, R., & García-Hervás, E. 2005. An Authoring Environment for Adaptive Testing. *Educational Technology & Society*, 8 (3), 66-76.
- Jamalludin Harun dan Zaidatun Tasir 2003. *Multimedia dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur, PTS Publications and Distributors Sdn Bhd.
- Jeffrey D. Kromrey, Cynthia G. Parshall, Walter M. Chason, dan Qing Yi. Generating Item Responses Based on Multidimensional Item Response Theory (online). Diperoleh dari: <http://ssc.utexas.edu/docs/sashelp/sugi/24/Posters/p241-24.pdf> (Diakses 7 Mei 2008)
- Kim, J. and Lerch, F. J. 199. Why is Programming (Sometimes) So Difficult?: Programming as Scientific Discovery in Multiple Problem Spaces, *Information Systems Research*, 8 (1), 25-50.
- Lilley, M. & Barker, T. "The Development and Evaluation of a Computer-Adaptive Testing Application for English Language". Kertas dibentangkan di Proceedings of the 6th Computer-Assisted Assessment Conference, pp. 169-184, 2002.
- Lilley M and Barker T. 2003. Comparison between Computer-Adaptive Testing and other assessment methods: An empirical study. *Proceedings of 10th International Conference of the Association for Learning Technology (ALT-C)*, University of Sheffield, United Kingdom.
- Mohd Khalit Othman, Norisma Idris & Raja Jamilah Raja Yusof, 2003, "Analisa Terhadap Pengajaran bahasa Pengaturcaraan C di Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat, Universiti Malaya", Kertas dibentang di Bengkel Pengajaran dan Pembelajaran Pengaturcaraan (ATUR03), Cyberjaya
- Rohiza Ahmad, Shuib Basri, Aliza Sarlan, Haslida Abu Hasan .2003. "First Programming Course: Perception and Performance of Students (online)". Diperolehi dari

- [http://www.ftsm.ukm.my/programming/bengkelC/3-RohizaFPsv-12\(18-29\).pdf](http://www.ftsm.ukm.my/programming/bengkelC/3-RohizaFPsv-12(18-29).pdf) (Diakses pada 18 Ogos 2007)
- Saskatoon Public School Division, Inc. 2004. "What is Drill & Practice?, *Instructional Strategies Online* <http://olc.spsd.sk.ca/DE/PD/instr/strats/drill/index.html>
- Wiedenbeck, S. Factors affecting the success of non-majors in learning to program, *Proceedings of the International Computing Education Research Workshop: ICER2005*, Seattle, WA, Oct. 1-2, 2005, 13-24.
- Weiss, D. J. (2006). *Manual for the FastTEST Professional Testing System, Version 2*. St. Paul MN: Assessment Systems Corporation.
- Wise, S. L., & Kingsbury, G. G. 2000. Practical Issues in Developing and Maintaining a Computerized Adaptive Testing Program. *Psicologica*, 21, 135-155.
- Zairul Nor Deana Md Desa, & Adibah Abdul Latif. 2007. "Probability Theory and Application of Item Response Theory". Kertas dibenrtangkan di 1st International Malaysian Educational Technology Convention, Sofitel Palm Resort, Senai, Malaysia, 2nd – 5th November 2007.