

12

Pengaplikasian Perisian Matematik bagi Tajuk Pecahan Terhadap Pelajar Pendidikan Khas

Norazrena Abu Samah & Khairul Anuar Abdul Rahman

12.1 PENGENALAN

Adalah menjadi kewajipan ibu bapa atau penjaga untuk memberikan pendidikan kepada anak-anak mereka. Ini selari dengan dasar kerajaan Malaysia iaitu mewajibkan semua kanak-kanak dan remaja mendapat pendidikan di sekolah. Kemudahan pendidikan yang disediakan oleh kerajaan Malaysia adalah untuk semua rakyat Malaysia dan tidak terkecuali kepada golongan kurang upaya atau pelajar berkeperluan khas. Malah golongan berkeperluan khas ini diberi penekanan dan bimbingan untuk turut serta dalam pendidikan di negara ini. Pernyataan ini disokong dengan kewujudan Sekolah Pendidikan Khas dan Program Pendidikan Khas Integrasi (PPKI) yang dilaksanakan di sekolah-sekolah harian. Bahagian Pendidikan Khas melalui Kementerian Pelajaran Malaysia berusaha untuk meningkatkan kemampuan pelajar berkeperluan khas dengan menyedia dan merangka perkhidmatan pendidikan untuk pelajar berkeperluan khas yang mempunyai beberapa kategori iaitu masalah pendengaran, penglihatan, pembelajaran, autisme, down syndrom dan masalah akal.

Menurut Mohd Dan (2007), dalam usaha mendidik dan meningkatkan keupayaan pelajar berkeperluan khas, silibus yang digubal tidak banyak perbezaan dengan pelajar normal dari segi penekanan terhadap perkembangan emosi, rohani, jasmani dan intelek, selari dengan Falsafah Pendidikan Negara. Namun

begitu, dalam mendidik pelajar berkeperluan khas sememangnya berbeza dengan pelajar normal dari segi penyediaan dan latihan guru, silibus mahupun kemudahan yang disediakan di sekolah-sekolah. Peningkatan bilangan pelajar yang mempunyai masalah kurang upaya menyebabkan perlunya modul atau latihan khas untuk kanak-kanak istimewa (Lokman, Nurul Qistin dan Mohd Hanafi, 2001). Proses pembelajaran sama ada aktiviti di dalam dan luar bilik darjah memerlukan perancangan yang teliti kerana golongan ini memerlukan pemerhatian dan ketelitian oleh guru. Pada dasarnya, pendidik yang terlibat dengan golongan berkeperluan khas ini perlu menghasilkan aktiviti-aktiviti atau bahan bantu mengajar yang sesuai dengan kepelbagaian ketidakupayaan yang dialami oleh pelajar di bawah bimbingannya.

Di samping itu, penggunaan komputer dalam pembelajaran bukanlah sesuatu yang baru. Walau bagaimanapun, penggunaannya lebih tertumpu kepada pelajar normal dengan tujuan meningkatkan kualiti dan prestasi proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini menyebabkan pelajar berkeperluan khas berasa tersisih dan kurang bermotivasi untuk belajar. Tambahan pula, penggunaan perisian dalam pembelajaran terutamanya dibina mengikut silibus mata pelajaran yang melibatkan subtopik yang banyak dan pelbagai. Hal ini menjadi bebanan kepada pelajar berkeperluan khas kerana mereka mempunyai kesukaran untuk menerima input yang banyak dalam satu masa. Oleh kerana perisian pembelajaran mampu memberi kesan positif ke atas pembelajaran Matematik, beberapa pengkaji (Mohd Salleh dan Chuen, 2002; Bushro dan Halimah, 2008) telah menjalankan kajian terhadap penggunaannya di sekolah. Oleh sebab itu juga, kajian terhadap penggunaan perisian di kalangan pelajar berkeperluan khas perlu dijalankan bagi memastikan keseimbangan dalam pendidikan yang bukan hanya untuk pelajar normal, malah untuk pelajar berkeperluan khas.

12.2 SOROTAN KAJIAN

Pelajar berkeperluan khas tidak mempunyai tahap kebolehan yang sama dengan pelajar normal. Mereka menerima dan memproses input pembelajaran dengan kadar yang lebih perlahan jika dibandingkan dengan pelajar normal. Tambahan pula, maklumat yang diproses tidak kekal lama dalam ingatan pelajar. Selain itu, pelajar berkeperluan khas mempunyai masalah dalam memberikan tumpuan sepenuhnya kepada setiap pembelajaran yang diikuti, serta cepat merasa bosan dengan pembelajaran yang mereka lalui. Oleh kerana menyedari kekurangan yang ada pada diri sendiri, pelajar berkeperluan khas ini mempunyai tahap motivasi yang rendah dan tidak yakin pada diri sendiri. Kesan daripada perasaan sebegini membuatkan pelajar-pelajar ini cenderung untuk mengasingkan diri daripada masyarakat dan lebih gemar untuk bersendirian (Abdul Rahman dan Abu Samah, 2011).

Hal yang demikian juga menyebabkan pelajar berkeperluan khas mempunyai masalah dalam mempelajari Matematik. Matematik bukanlah matapelajaran yang dianggap senang untuk dipelajari dan mudah untuk difahami (Marzita, 2002) oleh kebanyakan pelajar. Hal ini membuatkan pemikiran pelajar diracuni dengan tanggapan yang negatif terhadap matapelajaran Matematik dan seterusnya melahirkan sikap kurang minat untuk mempelajari matapelajaran ini dengan tekun (Abu Samah dan Md Salleh, 2011). Tambahan pula, pengetahuan yang sedikit dalam matapelajaran Matematik akan memberi impak kepada pelajar di kemudian hari apabila mempelajari tajuk-tajuk yang lebih sukar dan semakin abstrak (Azrul Fahmi dan Marlina, 2007).

Matematik merupakan matapelajaran wajib yang harus dipelajari oleh semua pelajar termasuk pelajar berkeperluan khas. Masalah yang melibatkan Matematik tidak hanya wujud kepada pelajar normal, tetapi juga kepada pelajar berkeperluan khas. Dengan kepelbagaian kekurangan yang dimiliki oleh golongan pelajar berkeperluan khas ini, dan ditambah pula dengan anggapan yang salah berkaitan Matematik, membuatkan

pelajar-pelajar ini berasa begitu tertekan serta ketinggalan dalam ilmu Matematik.

Secara khususnya, tajuk Pecahan merupakan salah satu tajuk dalam pembelajaran Matematik yang dianggap sukar oleh sesetengah pelajar. Pecahan merupakan kesinambungan bagi pembelajaran tajuk Nisbah dan merupakan asas kepada tajuk Algebra (Adjiaje dan Pluvinage, 2007). Pelajar mempelajari konsep pecahan, jenis-jenis pecahan, serta operasi melibatkan pecahan bermula dari sekolah rendah dan berakhir di Tingkatan Satu di sekolah menengah. Aplikasi pecahan dalam kehidupan sangat banyak termasuklah dalam pembahagian sebiji kek secara sama rata kepada 6 orang sebagai contoh. Tanpa pengetahuan dalam konsep pecahan, masalah semudah itu gagal diselesaikan.

Walau bagaimanapun, masih ada pelajar yang menganggap bahawa pengetahuan berkaitan pecahan tidak berguna atau tidak mempunyai kepentingan dalam kehidupan seharian mereka. Oleh sebab itu, mereka menghadapi kesukaran dalam menguasai ilmu berkaitan pecahan (Mack, 1990). Hal ini juga menyebabkan beberapa penyelidik (Fan dan Noraini, 2008; Gould, 2005; Small, 2008; Tirosh, 2000; Tengku Zawawi, Ramlee dan Abdul Razak, 2009) mendapati bahawa banyak kesilapan berlaku dalam tajuk Pecahan.

Tambahan pula, pembelajaran pecahan secara tradisional menggalakkan setiap pelajar untuk menghafal fakta dan peraturan yang melibatkan pecahan (Noraini, 2006). Oleh yang demikian, perisian Matematik berkaitan tajuk pecahan untuk pelajar berkeperluan khas dibangunkan untuk mengatasi masalah ini. Selain itu, menurut Jamalludin dan Siti Nurulwahida (2010) serta Shahrudin dan Ahmad Khairi (2011), penggunaan elemen multimedia dan visual dalam pembelajaran dilihat mampu membuatkan pelajar yang lemah lebih tertarik, berminat dan berusaha untuk menerokai dan mengikuti proses pembelajaran dengan lebih baik. Disamping strategi yang digunakan, elemen multimedia dan visual membuatkan daya ingatan pelajar yang lemah lebih meningkat terhadap maklumat yang diproses. Gabungan teks, grafik, audio dan sebagainya berupaya

mempengaruhi motivasi pelajar terhadap proses penerimaan maklumat dan membawa unsur realistik atau keadaan sebenar kepada pengguna dengan mempengaruhi perasaan dan emosi penggunaanya (Jamalludin dan Zaidatun, 2003).

12.3 METODOLOGI KAJIAN

Perisian Matematik bagi tajuk Pecahan dibangunkan berasaskan Model ADDIE yang merangkumi lima fasa utama, iaitu Fasa Analisis, Fasa Reka Bentuk, Fasa Pembangunan, Fasa Implementasi dan Fasa Penilaian. Setiap fasa dijelaskan seperti berikut:

12.3.1 Fasa Analisis

Dalam fasa ini, pengkaji akan menganalisis kertas jawapan Matematik pelajar berkeperluan khas. Hasil daripada analisis yang dijalankan, pengkaji mendapati bahawa hampir kesemua pelajar menghadapi masalah dalam soalan yang melibatkan pecahan. Di samping itu, mereka juga didapati gagal menguasai konsep pecahan dengan baik. Hal ini menyokong pendapat Holton (2007), bahawa usaha yang lebih diperlukan bagi membolehkan pelajar menguasai tajuk Pecahan dengan lebih baik.

12.3.2 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini melibatkan proses reka bentuk antara muka perisian yang ingin dibangunkan. Di samping itu, fasa ini juga melibatkan proses reka bentuk bahan pembelajaran yang akan dimuatkan dalam perisian tersebut. Bahan pembelajaran bagi tajuk Pecahan dihasilkan dengan merujuk Spesifikasi Kurikulum Tingkatan Satu yang ditetapkan oleh Pusat Pembangunan Kurikulum (PPK,

2002). Pengkaji juga perlu memastikan bahawa bahan pembelajaran yang dihasilkan mampu mencapai objektif pembelajaran yang telah ditetapkan bagi menghasilkan pembelajaran yang berkesan (rujuk Jadual 12.1).

Jadual 12.1 Spesifikasi Kurikulum bagi Tajuk Pecahan Tingkatan 1

Subtopik	Objektif Pembelajaran
1. Pecahan sebagai sebahagian daripada keseluruhan.	1. Pelajar dapat mengenali pecahan, menjelaskan pecahan sebagai sebahagian daripada keseluruhan dan mewakili pecahan dalam bentuk gambar rajah atau sebaliknya.
2. Pecahan setara.	2. Pelajar dapat menentukan pecahan setara serta membanding, menyusun dan mempermudah pecahan.
3. Operasi tambah dan tolak pecahan.	3. Pelajar dapat menyelesaikan operasi tambah dan tolak yang melibatkan pecahan.

Kemudian, Dokumen Spesifikasi Sistem (rujuk Jadual 12.2) dihasilkan bagi memperincikan peralatan dan perisian yang perlu digunakan dalam pembangunan perisian Matematik bagi tajuk Pecahan Tingkatan Satu. Spesifikasi tersebut merangkumi peralatan input, pemproses, output dan tambahan, alat pengarang serta perisian sokongan.

Jadual 12.2 Spesifikasi Sistem bagi Perisian Pecahan

Item	Spesifikasi Sistem
Peralatan Input	Mouse, Keyboard
Peralatan Pemproses	Intel® Core™ 2 Duo processor P8400 2.26GHz, Microsoft Windows Vista™ Home Premium version 2007 Service Pack 2, 2.00 GB Random Access Memory (RAM), 320 GB Hard Disk Drive (HDD)
Peralatan Output	Display Screen Resolution 1366x768 pixels

Jadual 12.2 (*sambungan*)

Peralatan Tambahan	500 GB HDD, DVD-Super Multi Double Layer (DL) Read-only Memory (ROM), Audio Card 16 Bit
Alat Pengarang	Macromedia Authorware 7.0

12.3.3 Fasa Pembangunan

Dalam fasa ini, perisian dibangunkan dengan merujuk Dokumen Spesifikasi Sistem yang telah dihasilkan dalam Fasa Reka Bentuk (rujuk Jadual 12.2). Alat pengarang yang digunakan dalam perisian adalah Macromedia Authorware 7.0. Perisian ini menyediakan ruang kerja yang mesra pengguna dan mudah digunakan dalam pembangunan sesebuah perisian multimedia. Di samping itu, bahan pembelajaran yang telah dihasilkan dalam fasa sebelumnya akan diintegrasikan ke dalam perisian ini. Bahan pembelajaran yang dimuatkan merangkumi pembelajaran konsep pecahan, operasi yang melibatkan pecahan serta latihan pengukuhan bagi pengekalan maklumat yang diterima oleh pelajar.

12.3.4 Fasa Implementasi

Perisian bagi Tajuk Pecahan yang telah siap dibangunkan kemudiannya diimplementasikan terhadap sembilan orang pelajar berkeperluan khas yang dikelola oleh dua orang guru Pendidikan Khas. Perisian ini dipasang ke dalam sembilan buah komputer di Kelas Pendidikan Khas dan digunakan serentak oleh sembilan orang pelajar dengan nisbah 1 komputer untuk 1 orang pelajar. Sebelum itu, Ujian Pencapaian 1 diberikan kepada pelajar sebelum mereka menggunakan perisian. Kemudian, Ujian Pencapaian 2 pula diberikan kepada mereka setelah seminggu mereka menggunakan perisian tersebut.

12.3.5 Fasa Penilaian

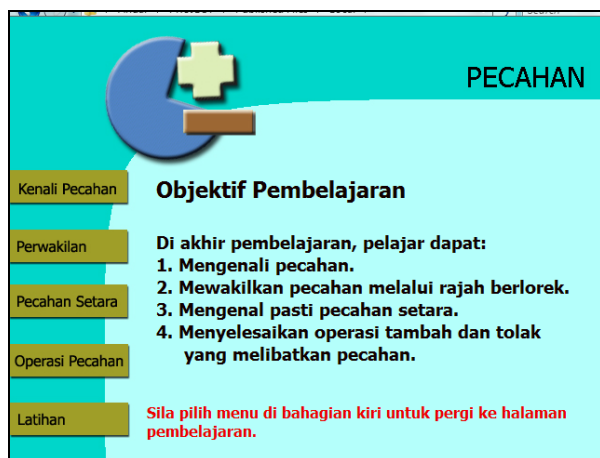
Fasa Penilaian melibatkan proses penilaian perisian yang telah dibangunkan dan diimplementasikan terhadap pelajar-pelajar berkeperluan khas. Proses penilaian yang terlibat merangkumi pembedaan markah pelajar dalam Ujian Pencapaian 1 dan Ujian Pencapaian 2, serta maklum balas pelajar setelah menggunakan perisian tersebut.

12.4 DAPATAN KAJIAN

Dapatan kajian ini akan membincangkan reka bentuk perisian yang dibangunkan serta hasil penilaian perisian terhadap peningkatan pencapaian pelajar pendidikan khas.

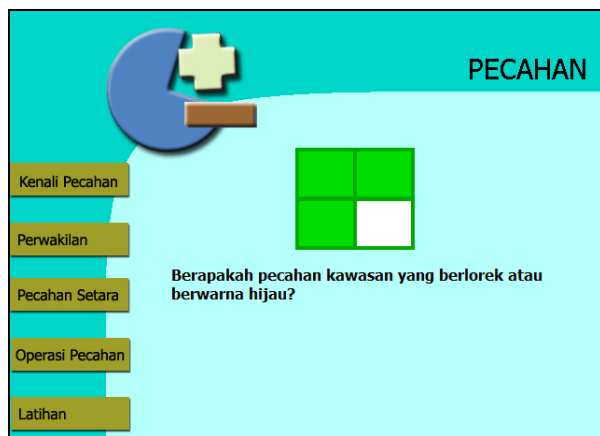
12.4.1 Reka bentuk perisian

Perisian ini mengandungi halaman utama (rujuk Rajah 12.1) yang meliputi menu untuk kegunaan pelajar bagi memilih subtopik pecahan yang ingin dipelajari mereka. Pelajar diberi kebebasan untuk memilih mana-mana menu pilihan mereka pada bila-bila masa tanpa perlu menunggu pembelajaran sesuatu subtopik selesai. Di samping itu, objektif pembelajaran turut dimuatkan dalam halaman utama bagi membolehkan pelajar mengetahui objektif pembelajaran mereka. Arahan juga disediakan dalam tulisan berwarna merah supaya pelajar memberi lebih perhatian terhadap apa-apa yang perlu dilakukan semasa proses pembelajaran berlangsung. Audio tanpa suara turut disertakan di dalam perisian ini.



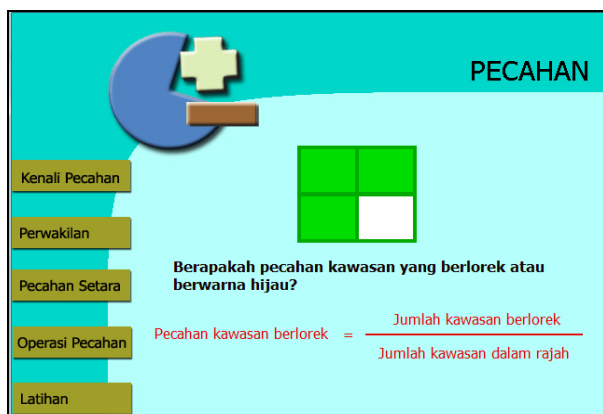
Rajah 12.1 Halaman Utama Perisian

Seterusnya, Rajah 12.2 merupakan contoh halaman pembelajaran dalam perisian bagi tajuk Pecahan ini. Pembelajaran dalam perisian ini adalah ringkas tetapi padat dengan maklumat penting berkaitan pecahan.

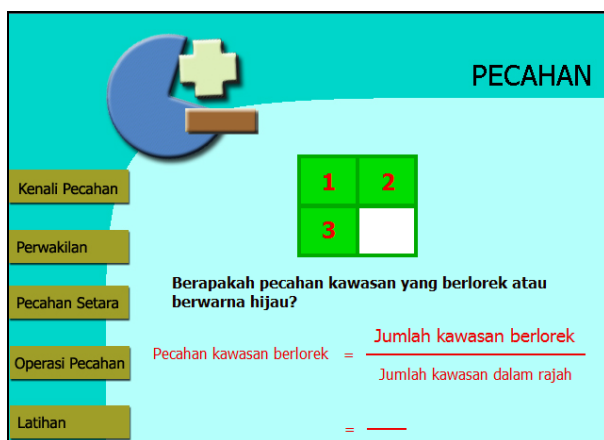


Rajah 12.2 Halaman Pembelajaran Pecahan 1

Di samping itu, arahan yang lengkap dan jelas diberikan satu persatu supaya pelajar dapat memahami dengan jelas apa-apa yang disampaikan dalam perisian ini. Setiap subtopik mengandungi contoh-contoh soalan yang melibatkan pecahan berkaitan subtopik tersebut. Cara untuk memperoleh jawapan yang betul juga disertakan secara langkah demi langkah (rujuk Rajah 12.3 dan Rajah 12.4).

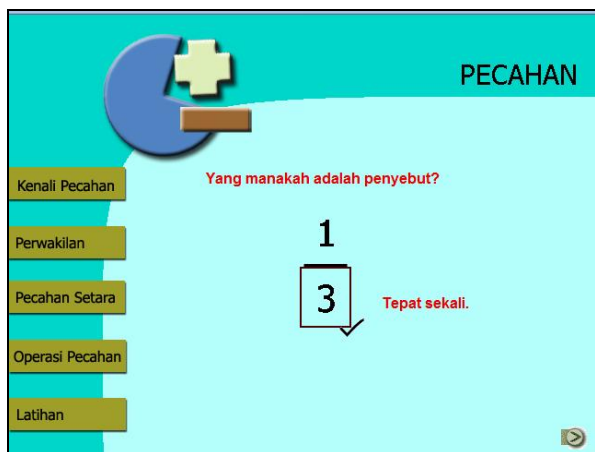


Rajah 12.3 Halaman Pembelajaran Pecahan 2

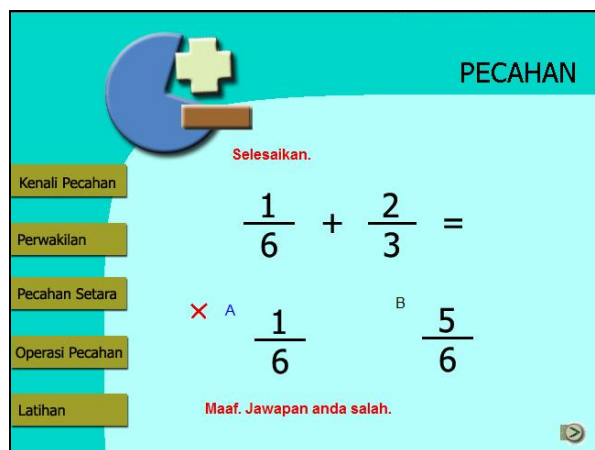


Rajah 12.4 Halaman Pembelajaran Pecahan 3

Selain itu, pelajar juga boleh mencuba latihan yang disediakan dalam menu Latihan. Soalan yang diberikan adalah secara rawak. Maklum balas positif diberikan sekiranya jawapan yang diberikan adalah betul (rujuk Rajah 12.5). Sekiranya jawapan yang diberikan adalah kurang tepat atau salah, maklum balas negatif pula akan dinyatakan (rujuk Rajah 12.6).

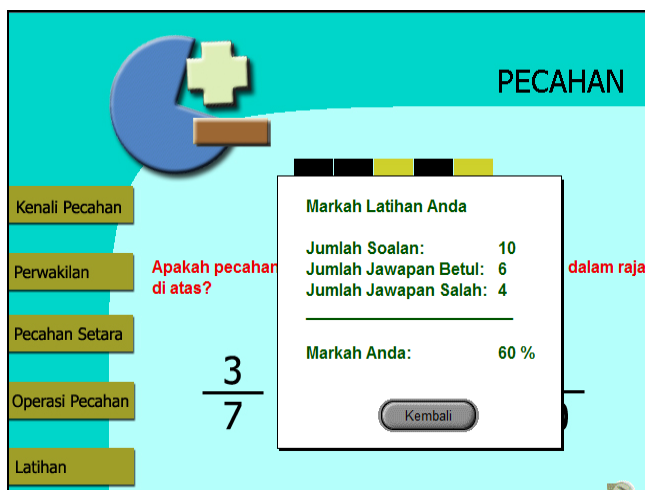


Rajah 12.5 Contoh Maklum Balas Positif



Rajah 12.6 Contoh Maklum Balas Negatif

Kemudian, setelah pelajar selesai menjawab kesemua sepuluh soalan, markah keseluruhan latihan mereka akan dipaparkan seperti Rajah 12.7.



Rajah 12.7 Contoh Keputusan Latihan

12.4.2 Kesan perisian terhadap pencapaian pelajar pendidikan khas

Kajian ini mendapati pencapaian pelajar dalam Ujian Pencapaian 2 meningkat dengan ketara berbanding pencapaian mereka dalam Ujian Pencapaian 1 (rujuk Jadual 12.3). Malah beberapa pelajar berkeperluan khas yang mempunyai masalah ‘lambam’ mampu memperoleh markah penuh dalam Ujian Pencapaian 2.

Jadual 12.3 Markah Ujian Pencapaian 1 dan Ujian Pencapaian 2

Pelajar	Ujian Pencapaian 1 (%)	Ujian Pencapaian 2 (%)
A	0	87
B	0	87

Jadual 12.3 (sambungan)

C	33	53
D	13	93
E	0	40
F	0	100
G	19	100
H	10	100
I	0	83

12.5 PERBINCANGAN DAPATAN KAJIAN

Tajuk dan isi kandungan merupakan elemen yang menjadi keutamaan dalam membangunkan perisian Matematik. Tahap keupayaan pelajar disesuaikan dengan tajuk pembelajaran yang dibangunkan untuk menghasilkan integrasi yang seimbang antara tahap pelajar dengan kemahiran yang diikuti. Pembelajaran dalam perisian ini adalah ringkas dan jelas bagi mengelakkan beban kognitif (*cognitive load*) berikutan tahap kognitif pelajar berkeperluan khas adalah lebih rendah berbanding pelajar normal. Arahan yang jelas juga membolehkan pelajar mengikuti proses pembelajaran tanpa sebarang masalah walaupun tanpa bantuan guru. Ini kerana, guru hanya bertindak sebagai fasilitator semasa proses pembelajaran berlangsung.

Perisian ini dibangunkan menggunakan perisian Macromedia Authorware 7.0 sebagai alat pengarang. Bagi membangunkan sistem yang memenuhi keperluan pengguna, pengkaji memilih untuk membangunkan perisian yang mempunyai elemen-elemen visual dan audio dalam mempersembahkan maklumat bagi membolehkan pengguna memproses maklumat dengan lebih cepat, kekal lama dan meningkatkan tahap pembelajaran (Shaharuddin dan Ahmad Khairi, 2011). Selain itu sistem ini dibangunkan dengan elemen multimedia, dimana elemen ini mampu menarik perhatian dan

minat pengguna untuk menerokai sehingga perisian tamat dan berupaya mempengaruhi motivasi pengguna terhadap proses penerimaan maklumat (Jamalludin dan Zaidatun, 2003). Hal ini turut disokong oleh Eysink, et al. (2009) yang berpendapat bahawa elemen multimedia dan elemen visual merupakan kaedah penyaluran maklumat yang amat menarik serta merupakan media yang dinamik dan efektif dalam menyampaikan sesuatu maklumat.

12.6 KESIMPULAN

Perisian Matematik bagi tajuk Pecahan untuk pelajar berkeperluan khas telah berjaya dibangunkan. Perisian yang telah dibangunkan ini menggunakan perisian Macromedia Authorware 7.0 serta menggabungkan elemen-elemen multimedia iaitu teks, grafik, animasi dan audio bagi menyediakan medium pembelajaran yang lebih menarik dan efektif. Walaupun perisian ini dibangunkan khusus untuk pelajar berkeperluan khas, namun perisian ini juga sesuai digunakan dalam penerapan konsep asas pecahan dikalangan pelajar normal. Pengkaji berharap agar perisian ini dapat membantu guru-guru dalam menerapkan pemahaman berkaitan tajuk Pecahan kepada pelajar-pelajar. Di samping itu, pengkaji juga berharap agar perisian ini dapat membantu pelajar-pelajar dalam menguasai dan mengukuhkan pengetahuan mereka dalam pembelajaran tajuk Pecahan. Seterusnya, diharapkan agar pembangunan perisian ini dapat mengatasi masalah kesukaran dan kesilapan yang sering berlaku dalam tajuk Pecahan.

RUJUKAN

- Abdul Rahman, K. A., & Abu Samah, N. 2011. Perisian Matematik bagi Tajuk Pecahan untuk Pelajar Berkeperluan Khas. *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia*, 1(2), 39-47.

- Abu Samah, N. dan Md Salleh, S. 2011. Laman Web Matematik bagi tajuk Kebarangkalian berpandukan Sembilan Aspek Pengajaran Gagne dan Teori Perlaziman Operan. *Jurnal Teknologi Pendidikan Malaysia*, 1(1), 63-73.
- Adjiage, R., dan Pluvinae, F. 2007. An Experiment in Teaching Ratio and Proportion. *Educational Studies in Mathematics*, 65, 1490-1175.
- Azrul Fahmi I. dan Marlina A. 2007. *Analisis Kesilapan dalam Tajuk Ungkapan Algebra di kalangan Pelajar Tingkatan Empat*. Tesis Sarjana Muda:UTM.
- Bushro A. dan Halimah B. Z. 2008. Kejuruteraan Perisian Kursus Multimedia Matematik Berasaskan Model Kecerdasan Pelbagai (MI-mathS). *Jurnal Teknologi Maklumat dan Multimedia*, 5, 41-63.
- Cohen, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Edition ed.): Hillsdale, N.J. : L. Erlbaum Associates.
- Eysink, T. H. S., Ton de, J., Berthold, K., Kolloffel, B., Opfermann, M., & Wouters, P. 2009. Learner Performance in Multimedia Learning Arrangements: An Analysis across Instructional Approaches. *American Educational Research Journal*, 46(4), 1107-1149.
- Fan, S. P., dan Noraini I. 2008. Representation Of Fractions In Primary Schools: Issues And Prospects. *Masalah Pendidikan*, 31(1), 41 - 57.
- Gould, P. 2005. Year 6 Students' Methods of Comparing the Size of Fractions. In P. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, A. McDonough, R. Pierce dan A. Roche (Eds.), *Building connections: Theory, research and practice (Proceedings of the 28th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (Vol. 2, pp. 393-400). Melbourne: MERGA.
- Jamalludin H. Dan Zaidatun T. 2003. *Multimedia Dalam Pendidikan*: PTS Publication : Bentong.
- Jamalludin H. dan Siti Nurulwahida Z. A. 2010. Pembangunan Modul Pembelajaran Berbantuan Video Interaktif Bagi

- Pembelajaran Pengaturcaraan Visual Basic Berdasarkan Pendekatan Projek. http://community.my/pendidikan_khas (dicapai pada 28 Julai 2007).
- Lokman M. T., Nurul Qistin M. dan Mohd Hanafi M. Y. 2009. Pendidikan Teknik Dan Vokasional Untuk Pelajar Berkeperluan Khas. *Jurnal Pendidik dan Pendidikan* (Jil. 24), 73–87.
- Mack, N. K. 1990. Learning fractions with understanding: Building on informal knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 16-32.
- Marzita P. 2002. *Factors Associated with Mathematics Anxiety*. Tanjong Malim: Penerbit UPSI.
- Mohd Dan Y. 2007. *Pendidikan Khas online bersama Mohd Dan bin Yusof*. http://community.my/pendidikan_khas (dicapai pada 28 Jun 2011).
- Mohd Salleh A. dan Chuen, T. W. 2002. Analisis Keberkesanan Penggunaan Perisian Pembelajaran Matematik VATrans yang Berasaskan Pendekatan Penggabungan Pemikiran Visualisasi dan Analisis. *Jurnal Teknologi Keluaran Khas*, 36 (E), 75-86.
- Noraini I. 2006. Creativity in the Teaching and Learning of Mathematics: Issues and Prospects. *Masalah Pendidikan*, 29, 103 - 114.
- Noveandini, R. dan Wulandari, M. S. 2010. *Pemanfaatan media pembelajaran secara online (e-learning) Bagi wanita karir dalam upaya meningkatkan efektivitas dan Fleksibilitas pemantauan kegiatan belajar anak siswa/i Sekolah dasar*. Paper presented at the Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010).
- Shaharuddin M. S. dan Ahmad Khairi M. A. 2011. Pembangunan Web E-Pembelajaran Menggunakan Elemen Video Dalam Topik ‘Work And Energy’ Berasaskan Teori Konstruktivisme Sosial.
- Small, M. 2008. *Making Math Meaningful to Canadian Students, K-8*. Toronto, ON: Nelson Education.
- Tengku Zawawi T. Z., Ramlee M. dan Abdul Razak H. 2009.

Pengetahuan Pedagogi Isi Kandungan Guru Matematik bagi Tajuk Pecahan: Kajian Kes di Sekolah Rendah. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 34(1), 131-153.

Tirosh, D. 2000. Enhancing Prospective Teachers' Knowledge of Children's Conceptions: The Case of Division of Fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 5-25.